L'ATTRACTION DES MONTAGNES, ET SES EFFETS

SUR LES FILS A PLOMB OU SUR LES NIVEAUX DES INSTRUMENS D'ASTRONOMIE,

CONSTATÉS ET DÉTERMINÉS

PAR DES OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES ET GÉODÉSIQUES, FAITES, EN 1810, A L'ERMITAGE DE NOTRE-DAME DES ANGES, SUR LE MONT DE MIMET, ET AU FANAL DE L'ISLE DE PLANIER PRÈS DE MARSEILLE;

SUIVIS

DE LA DESCRIPTION GÉOMÉTRIQUE DE LA VILLE DE MARSEILLE ET DE SON TERRITOIRE.

PAR

LE BARON DE ZACH.

TOME II.

AVIGNON,

CHEZ SEGUIN AÎNÉ, IMPRIMEUR-LIBRAIRE.

1814.


WELLCOME
LIBRARY

SIXIÈME PARTIE.

PREUVES DE L'EXACTITUDE DE NOS OPÉRATIONS ET DE LEUR RÉSULTAT, QUI CONSTATE QUE *L'EFFET DE L'ATTRACTION A ÉTÉ RÉELLEMENT OBSERVÉ* ; AVEC PLUSIEURS AUTRES RÉSULTATS QUI ONT ÉTÉ DÉDUITS DE L'ENSEMBLE DE NOS OBSERVATIONS.

I.er ARTICLE.

Examen des erreurs que nous avons pu commettre dans nos observations astronomiques et dans nos mesures géodésiques.

La quantité de deux secondes que nous venons de trouver et d'attribuer à l'action de la montagne de *Mimet* sur le fil à plomb de notre instrument, est si petite et si difficile à saisir, qu'on pourroit avec raison mettre en question, si elle est effectivement et sans réplique l'effet

tout net de l'action que la montagne a exercée sur le fil à plomb ou sur la liqueur de notre niveau, ou, si les erreurs que nous aurions pu commettre dans des opérations si compliquées ne l'emportent pas sur l'objet principal.

Il faut franchement convenir que ce doute est très-légitime, et il faut de toute nécessité y répondre. Nous les avons prévues ces objections qu'on pouvoit et qu'on devoit nous faire, nous nous les sommes faites à nous-mêmes avant d'entreprendre nos opérations, et nous n'avons mis la main à l'œuvre que lorsque nous avons pu nous flatter de quelque espoir d'y répondre avec succès.

Le petit nombre des Astronomes qui avoient entrepris l'expérience délicate que nous venons de répéter, s'attendoit à de grands effets. *Bouguer*, comme on sait, évalua l'action du *Chimboraço* à 103 secondes, et n'en trouva que sept et demie. *Maskelyne* jugea cet effet du *Schehallien* beaucoup moindre; il l'estima de 30 à 46 secondes, et ne trouva par son observation que six secondes. Guidés par l'expérience de nos prédécesseurs, notre estimation ne pouvoit s'éloigner autant de la vérité; et conduits par une espèce d'analogie, nous ne pouvions nous attendre qu'à un résultat d'une couple de secondes. Notre raisonnement étoit tout simple :

le *Schehallien* , qui a la hauteur de cinq cent toises, n'a produit qu'un effet de six secondes sur le fil à plomb du secteur de *Maskelyne* ; supposant les mêmes distances des instrumens aux centres des masses, les mêmes densités des matières, le mont *Mimet*, qui n'a que trois cent toises de hauteur, ne doit produire que trois secondes et demie sur la liqueur du niveau de notre cercle. Mais les densités des matières qui composent le *Schehallien* sont évidemment plus grandes que celles du *Mimet*. La chaine des montagnes dans les *Highlands* de l'Écosse, dont le *Schehallien* fait partie, ne présente aucune trace de volcans ; M. *Maskelyne* nous assure au contraire qu'elle est composée d'une matière extrêmement dense et solide, et que le mont *Schehallien* sembloit formé d'un seul roc tout entier. *) Le mont *Mimet* ne présente aucun vestige de volcan non plus, mais il n'est composé que de pierres calcaires ; les Neptuniens y trouvent des preuves multipliées de leur système. Ces montagnes sont fameuses par leurs grottes, leurs cavités intérieures, et leurs cavernes souterraines, qu'on

---

*) Seemingly composed of an intire rock. Philos. Transact. vol. LXV, for the Year 1775, Part II, p. 534.

appelle des *Baumes* dans le pays. La *Sainte-Baume* au mont *Saint-Pilon*, et, tout près de Marseille, les baumes connues sous les noms de *Baume de Rolland*, de *St. Michel d'eau douce*, et celle de *Lubière*, qu'on dit tellement profonde qu'on n'en a pu sonder le fond, sont célèbres dans l'Histoire naturelle de la Provence. L'effet du *Mimet* devoit donc être moindre que celui du *Schehallien*, et par conséquent nous l'estimions tout au plus deux secondes. Nous nous attendions donc à l'exiguité de notre résultat, avant d'entreprendre nos opérations, et dès lors nous devions nous prémunir contre toute surprise, et nous ménager les moyens de prouver la réalité de notre résultat, si toutefois la fin de nos opérations nous en donnoit un, ce dont il nous étoit bien permis de douter; car nous avouerons ingénûment qu'en entreprenant ce travail nous n'étions pas sans appréhension et sans crainte, qu'au lieu de trouver l'effet d'une attraction, nous ne trouvassions celui d'une répulsion, c'est-à-dire, une absurdité qui n'auroit servi qu'à prouver l'insuffisance de nos moyens mécaniques et physiques pour établir une quantité d'une pareille exiguité. Nous n'ignorions pas que cela étoit arrivé à M. *Méchain* à Barcelone et à Montjouy, pour une quantité presque double de

celle que nous allions chercher. Ce fut précisément ces recherches préparatoires, qui nous conduisirent à la découverte de ce parallogisme que nous avons signalé dans notre *I.re Lettre* imprimée dans la *Bibliothèque britannique*, et qu'avoit ensuite remarqué de son côté *Don Joseph Rodriguez*, dans un Mémoire inséré dans les *Transactions philosophiques* de la Société Royale de Londres pour l'an 1812, et dont nous ne connoissons que l'Extrait imprimé dans la *Connoissance des Temps* pour l'année 1816, page 256. Nous avons fait voir dans la même *Lettre*, et par nos propres observations faites à Milan en 1808 et 1809, qu'on ne sauroit répondre de trois à quatre secondes dans une latitude observée avec soin. Nous avons formellement déclaré, que loin de chercher la cause de ces anomalies dans des attractions locales, ou dans des irrégularités de la densité des couches de la Terre, nous étions plutôt portés à en accuser les instrumens et les observations mêmes. Nous avons vu depuis que *Don Rodriguez*, dans l'examen ingénieux qu'il fit des trois degrés du méridien mesurés en Angleterre, partageoit cette même opinion avec nous. Il fait remarquer, que malgré la beauté et la bonté du superbe secteur construit par un des plus grands artistes de l'Angleterre M. *Ramsden*,

malgré les précautions et l'habileté d'un observateur aussi exercé que M. *Mudge*, il n'a pu éviter des anomalies assez grandes, et qui dans les observations de diverses étoiles alloient jusqu'à quatre secondes. *Don Rodriguez* va plus loin encore, et il soupçonne une erreur absolue de cinq secondes sur la latitude de la station d'*Arbury*, « *malgré la bonté de l'instrument, l'adresse » et le soin de l'observateur* » (p. 263). « *Il faut » avouer pourtant*, » dit-il, dans un autre passage, « *qu'on n'a aucun reproche à faire à la » plupart des observateurs ; ils ont fait tout ce » qu'ils ont pu, mais en général on a accordé » trop de confiance à la bonté de leurs instru- » mens. Il est bien vrai que les irrégularités de » la Terre et les attractions locales peuvent » occasioner souvent des différences inévitables. » Mais avant de recourir à cette explication, il » faut s'assurer qu'il ne peut y en avoir d'autre.* » C'est précisément l'opinion que nous avons émise dans nos *Lettres* publiées dans la *Bibliothèque britannique.*

On voit d'après tout cela, qu'à l'époque où nous entreprîmes notre opération, nous connoissions fort bien toutes les difficultés contre lesquelles nous avions à lutter. Nous ne l'entreprîmes qu'après nous y être bien préparés, et nous être assurés des moyens de ne rien don-

ner au hasard, à des suppositions, ou à des hypothèses gratuites ; mais de pouvoir constater et mettre hors de doute, non pas par des raisonnemens, mais par l'expérience même, une quantité aussi petite que celle de deux secondes, laquelle, jusqu'à présent, paroissoit s'être refusée à l'adresse de tous les Astronomes et à l'exactitude de tous les instrumens. Nous exposerons donc, dans cette Partie, les moyens par lesquels nous avons cru pouvoir nous assurer de la réalité et de la vérité de notre résultat. Nous commencerons par examiner quelles peuvent avoir été les erreurs qui auroient pu affecter le plus nos opérations géodésiques, et quelles sont leurs limites et leurs influences sur la totalité de l'arc du méridien que nous avons déterminé par ces moyens.

Les dimensions de notre Terre sont si bien connues à présent, les élémens qui dépendent de sa figure elliptique, et qui pourroient encore être un peu incertains, ont une influence si infiniment petite sur la détermination d'un arc d'une étendue aussi petite que le nôtre, qu'on conviendra facilement que nous n'avions absolument rien à craindre de ce côté. Tout consiste donc à faire voir que les mesures que nous avons employées, ont été effectivement les véritables et

les mêmes qui ont servi à établir les vraies dimensions de notre globe.

Nous avons dit, dans la IIIe Partie, page 252, d'où nous avons tiré l'étalon du mètre qui nous a servi pour la mesure de notre base ; nous avons fait voir que nous l'avions comparé à deux étalons bien authentiques : mais nous avons aussi fait remarquer, page 269, que l'on paroissoit vouloir encore changer le *mètre définitif* = 443, 296 lignes de la toise, en un *mètre vrai définitif* = 443, 322 lignes. Comme c'est de ce premier que nous nous sommes servis pour notre base, voyons quelle seroit l'influence de cette dernière détermination, en cas que l'on s'y arrêtât.

La distance directe *PA* (Planche *IIe*) a été trouvée, page 328, de 15836, 125 toises du *mètre définitif*; mais si le *mètre vrai définitif* prévaut, cette distance sera plus longue d'une toise, ou plus exactement elle sera de 15837,055 toises ; de là l'arc *Pc* du méridien sera en degré = 12′ 3″, 17. Nous l'avons fixé, page 328, à 12′ 3″, 11 ; par conséquent toute l'erreur qui en résulteroit sur notre arc ne seroit que de six centièmes d'une seconde, c'est-à-dire, absolument nulle.

Les incertitudes dans les observations très-délicates des azimuths sont une autre source

d'erreur qui a pu affecter notre arc du méridien ; car si l'angle de direction avec ce méridien est mal déterminé, l'arc qui en résulte le sera également. Examinons jusqu'à quel point ces erreurs ont pu se porter, et combien elles auroient altéré notre arc.

Ainsi qu'on l'a vu dans la Ire et IIe Partie, Articles III, pages 136 et 220, nous avons observé les azimuths aux deux extrémités de notre arc, à l'Ermitage de *N. D. des Anges*, et au Fanal de l'*Isle de Planier*. La réduction de ces azimuths au même point, et leur comparaison, nous feront connoître la précision à laquelle nous avons pu parvenir dans ces observations. Cette comparaison sera d'autant plus importante pour nous, que nous n'avons pas celle d'une base de vérification, comme on a généralement la coutume de le faire ; cette comparaison nous servira donc en même temps de vérification de nos opérations géodésiques, et elle nous fournira encore quelques autres réflexions, qu'on ne trouvera pas déplacées ici.

1.) On a vu, dans la Ire Partie, Article III, p. 170, qu'à *N. D. des Anges*, par un milieu de 79 observations, nous avons déterminé l'azimuth définitif du signal sur la montagne

de *la grande Étoile*, compté du Sud vers l'Ouest,
$=sAE$. . . . . 71° 43′ 30″,1

En partant de l'azimuth qPA = 223° 36′ 57″,6 observé à l'*Isle de Planier* (IIe Partie, Art. III, p. 238) nous avons calculé successivement les azimuths de tous nos points intermédiaires situés au Nord-Est de la ligne PA, et nous sommes parvenus, p. 324, à celui de *N. D. des Anges*, que nous avons trouvé. . . . . 71° 43′ 51″,6

Donc la différence ou l'erreur entre ces deux azimuths étoit. . . . — 21″,5

2.) Au même Ermitage de *N. D. des Anges*, nous avons observé l'azimuth du clocher d'*Allauch*, que nous avons trouvé (page 170), par un milieu de 30 observations, sAL. 7° 25′ 7″,6

Mais en partant de l'azimuth qPA déterminé à l'*Isle de Planier*, nous avons calculé les azimuths de tous les points intermédiaires au Sud-Ouest de la ligne PA, par lesquels nous sommes parvenus, p. 325, à ce même azimuth. . . . . 7° 25′ 28″,6

Donc la différence de ces azimuths est de. . . . . — 21″,0

3.) On a vu, page 326, de quelle manière nous avons obtenu la distance directe *PA*; nous pouvons donc réduire d'un seul trait l'azimuth observé à *Planier* à la station de *N. D. des Anges*.

Nous avons l'azimuth *qPA* observé à *Planier* = ...	223° 36′ 57″,6
La convergence des méridiens est.	+ 10 49,1
Ajoutez.	180 0 0,0
Nous aurons l'azimuth *sAP* à *N. D. des Anges*.	43° 47′ 46″,7
Ajoutez l'angle *EAP* du second triangle, (page 329).	27 55 50,4
Nous aurons l'azimuth *sAE*.	71° 43′ 37″,1
Mais cet azimuth a été observé, (page 170)	71 43 30,1
Différence des azimuths.	— 7″,0

On voit, par ces comparaisons, que les erreurs de nos azimuths vont de — 7″ jusqu'à — 21″. Dans la grande méridienne de la France, elles alloient de — 7″ jusqu'à + 46″. Les azimuths auxquels ces Astronomes avoient eu le plus de confiance, étoient précisément ceux qui diffèrent le plus. Tant il est difficile de s'assurer, à plusieurs secondes près, d'un vrai azimuth, et bien plus difficile encore de le re-

trouver exactement après une longue chaîne de triangles.

Il est difficile d'assigner la véritable cause de ces différences, parce qu'il y en a plusieurs qui peuvent les produire. Une petite erreur sur le temps absolu, dans les deux points extrêmes où l'on a observé les azimuths ; une erreur dans les élémens de calcul, une autre dans les angles des triangles intermédiaires, encore une autre dans l'observation même de l'azimuth : toutes ces erreurs ont pu concourir à rendre ces observations défectueuses. En faisant la répartition des 20 secondes de différence que nous avons trouvées dans nos azimuths, sur ces quatre ou cinq causes, il n'en reviendroit que 4 secondes à chacune d'elles. Cette supposition n'est ni invraisemblable ni forcée ; elle le seroit bien davantage, si l'on vouloit rejeter toute la différence sur une seule cause. Supposons qu'on voulût l'attribuer à une erreur dans la détermination du temps vrai : pour l'expliquer, il faudroit admettre une erreur de deux secondes, ou bien l'erreur d'une seconde en sens contraire ; c'est-à-dire, une seconde en plus à l'Ermitage, et une seconde en moins dans l'Isle. Or, on peut démontrer combien cette erreur est peu probable. A *N. D. des Anges*, on a fait les observations azimuthales plusieurs jours de

suite ; les différences d'un jour à l'autre n'étoient que de deux secondes de degré, et dans les azimuths de *la grande Étoile*, de 5 à 6 secondes : des différences pareilles ont eu lieu dans les azimuths à l'*Isle de Planier*. Il est par conséquent infiniment peu probable, que depuis le 7 jusqu'au 19 août, il y eût constamment une erreur d'une seconde sur le temps, qui avoit été déterminé tous les jours par un grand nombre de hauteurs correspondantes observées à différens chronomètres. On pourroit, au contraire, démontrer que l'erreur sur le temps n'étoit pas d'un tiers de seconde, puisque tous les azimuths observés plusieurs jours dans le même lieu s'accordoient à 5 ou 6 secondes près.

Les erreurs dans les angles des triangles qui ont servi à reduire l'azimuth d'un point à l'autre, doivent aussi contribuer de leur côté à rendre défectueux l'azimuth de comparaison réduit, et cela d'autant plus que le nombre des angles employés aura été plus grand. Par exemple, dans nos deux premières comparaisons d'azimuths rapportées plus haut, nous sommes parvenus de l'azimuth de *Planier* à celui de *N. D. des Anges*, au moyen de *huit* angles. En ne supposant qu'une seconde d'erreur par angle, ce qui est très-possible, on auroit 8 secondes pour l'erreur qui proviendroit de cette

source. Notre troisième comparaison ne nous a donné que 7 secondes pour la différence des azimuths ; mais aussi n'y avons-nous employé qu'*un seul* angle. Nous sommes très-portés à attribuer la majeure partie de ces différences à la multitude de ces angles terrestres qu'on est obligé d'employer à la réduction de ces azimuths, quoiqu'on doive bien espérer quelque compensation d'erreur dans le grand nombre.

En admettant une couple de secondes pour l'incertitude qui pourroit encore avoir lieu dans les déclinaisons du Soleil employées dans le calcul ; en admettant aussi une erreur de 5 à 6 secondes dans l'observation même de l'azimuth, soit dans les instans des appulses des bords du Soleil aux fils de la lunette d'une aussi petite amplification que l'étoit celle de notre théodolite, soit dans la méthode d'observation que nous avons perfectionnée depuis ; on trouvera facilement l'explication de ces différences que nous avons fait remarquer dans nos azimuths. Mais quelque curieuses et intéressantes que soient ces recherches sur l'exactitude des observations azimuthales, pour les conséquences qui peuvent en résulter pour une question d'une autre nature mais étrangère à l'objet qui nous occupe dans ce moment, notre but actuel est de rechercher l'influence qu'une erreur de

20″ sur notre azimuth observé peut produire sur la longueur de notre arc du méridien, ce qui est proprement l'objet principal de notre recherche.

Supposant donc que notre azimuth observé dans l'*Isle de Planier* eût été trop petit de 20″, et qu'au lieu de 223° 36′ 57″,6, que nous avons employé dans nos calculs, nous eussions dû le porter à 223° 37′ 17″,6, nous aurions eu, en refaisant le calcul avec ce nouvel azimuth, et avec la distance *PA*, l'arc du

méridien *Pa*.	12′ 3″,10
Mais nous l'avons trouvé avec ce premier azimuth.	12 3,13
Différence.	0″,03

Ainsi toute l'erreur qui rejailliroit sur notre arc du méridien, d'une faute de 20″ sur l'azimuth, ne seroit que de trois centièmes d'une seconde, par conséquent absolument nulle. Donc l'arc du méridien que nous avons déterminé géodésiquement, l'est aussi exactement qu'il est possible de le faire, et encore bien au delà de la précision qu'il nous faut pour remplir parfaitement notre objet.

La manière dont nous avons comparé nos azimuths n'est pas une preuve irréfragable de l'exactitude avec laquelle ils ont pu être ob-

servés. On a vu plus haut, combien des données étrangères à cette observation entroient dans la réduction des azimuths, d'un point d'observation à l'autre. L'erreur qu'on trouve n'est plus celle de l'azimuth tout seul, mais elle se compose des erreurs de tous les élémens, et surtout du grand nombre d'angles qui entrent dans ces réductions. Pour reconnoître quelle est la précision implicite à laquelle nous avons pu parvenir dans nos observations azimuthales, quelles sont les limites que nous avons pu atteindre avec des instrumens aussi petits que des théodolites répétiteurs de huit pouces de diamètre, nous avons imaginé la méthode suivante, dont nous avons déjà fait mention dans notre *IIe Lettre* inserée dans la *Bibliothèque britannique*, et qui consiste à observer les azimuths de plusieurs objets terrestres dans le même lieu. Leurs différences donneront les angles entre ces objets, lesquels observés immédiatement avec le théodolite, deviendront la pierre de touche sur laquelle on pourra bien mieux éprouver et juger les observations azimuthales. Ici, point d'élémens étrangers dans cette comparaison d'azimuths ; ceux qu'on y emploie nécessairement sont éliminés, parce que ce n'est que leurs différences qu'il nous faut pour cette comparaison. La figure de la Terre, la convergence

des méridiens, les attractions locales, la série d'angles terrestres, etc... n'y exercent aucune influence, parce que tous ces élémens n'entrent pour rien dans nos combinaisons. Voici quelques-unes de ces épreuves que nous avons faites sur nos observations azimuthales.

1.) Le Lecteur trouvera, page 162 et 163, qu'à l'Ermitage de *N. D. des Anges*, le 14 juillet 1810, nous avons déterminé, par 15 observations azimuthales, l'angle entre le signal de *la grande Étoile* et le méridien qui passe par le centre du clocher de l'Ermitage compté du Sud vers l'Ouest. . . . . 71° 43′ 27″,4

Le 23 et le 24 juillet, nous y avons déterminé, par 30 observations, l'azimuth du clocher d'*Allauch*. 7 25 7,6

La différence donne l'angle entre le signal de *la grande Étoile* et le clocher d'*Allauch*. . . . . . 64° 18′ 19″,8

Ce même angle a été observé par 30 répétitions avec le théodolite, (page 293). 64 18 21,2

Erreur à partager entre deux azimuths et l'angle terrestre. . . . 1″,4

par conséquent, pour chacun. . 0″,5

Remarquez que l'angle terrestre a été observé

deux jours de suite et à trois reprises ; la plus grande différence entre ces trois déterminations alloit à deux secondes. On peut donc dire que l'incertitude dans l'observation de cet angle terrestre a été au moins tout aussi grande que dans l'observation compliquée de l'azimuth.

2.) A la même station, le 13 et le 23 juillet, nous avons trouvé, par 34 observations, l'azimuth du nouveau clocher de *N. D. de la Garde* de Marseille. . . . . 37° 46′ 22″,0

L'azimuth de *la grande Étoile* a été observé. 71 43 27,4

La différence fait l'angle entre *N. D. de la Garde* et *la grande Étoile*. . . . . 33° 57′ 5″,4

Par dix répétitions cet angle a été observé, page 303. . . . . . 33 57 11,1

Différence. . . . . 5″,7

Erreur répartie sur deux azimuths et l'angle. 1,9

Les multiples de l'angle terrestre ne marchent pas bien régulièrement : la raison en est apparemment dans la difficulté de pointer sur la croix très-mince que porte le clocher de *N. D. de la Garde* de Marseille, comme nous avons averti, page 284.

3.) A l'Ermitage, l'azimuth de *N. D. de la Garde* de Marseille, étoit. . . . 37° 46′ 22″,0

Celui du clocher d'*Allauch*. 7 25 7,6

La différence forme l'angle entre *N. D. de la Garde* et *Allauch*. . . . . 30° 21′ 14″,4

Angle entre l'*Étoile* et *Allauch*. . .	64° 18′ 21″,2	angle entre *N. D. de la Garde* et *Allauch* .	30 21 10,1
Angle entre l'*Étoile* et *N. D. de la G.*	33 57 11,1		

Erreur de deux azimuths et de deux angles. . . . . 4″,3

et pour chacun d'eux.. 1,1

Nous avons fait les mêmes expériences sur les azimuths observés à l'*Isle de Planier*. Nous y avons déterminé par 56 observations, p. 238, l'azimuth du clocher de *N. D. des Anges*. . . . . 223° 36′ 57″,4

L'azimuth de *la grande Étoile* par 70 observations. 217 38 49,7

Différence, angle entre *la grande Étoile* et *N. D. des Anges*. 5° 58′ 7″,7

Cet angle multiplié dix fois a été trouvé, page 306. . . . . . 5 58 8,2

Différence ou erreur à partager entre deux azimuths et un angle. . . . . 0″,5

On voit bien mieux, par cette méthode de comparaison, de quelle précision immédiate ont été nos azimuths, soit à *N. D. des Anges*, soit à l'*Isle de Planier*, et on peut par conséquent facilement se convaincre que les différences que nous avons trouvées entre les azimuths observés et les azimuths réduits au même point, n'étoient pas tant dues aux erreurs dans les observations azimuthales, qu'à celles dans les huit angles terrestres qui ont servi à les lier et à les réduire au même point.

La précision à laquelle nous avons aspiré dans ces observations, et que nous venons de démontrer, n'étoit nullement nécessaire pour l'exactitude de notre opération, comme nous l'avons fait voir; nous aurions par conséquent fort bien pu nous en dispenser : mais comme ces observations si délicates et si difficiles à faire ont acquis de nos jours un intérêt majeur, nous y avons attaché quelque importance, et nous avons saisi cette occasion pour faire des expériences sur ce genre d'observations, afin de reconnoître les limites de la précision à laquelle on pourra les porter. Car si elles sont réellement susceptibles de cette extrême précision qu'on exige, elles pourront nous conduire un jour à la solution d'une question très-intéressante sur la figure de la Terre, et nous

faire connoître si réellement, comme on le soupçonne, la Terre est aplatie dans le sens des parallèles comme elle l'est dans celui des méridiens. Si les parallèles sont elliptiques, comme les méridiens, il s'ensuivroit que les azimuths observés à une grande distance l'un de l'autre le long d'un parallèle bien mesuré, réduits au même point, ne pourroient plus s'accorder; au lieu que si les parallèles sont des cercles, ils doivent nécessairement être d'accord. On comprend facilement de quelle précision doivent être les observations des azimuths, pour pouvoir déterminer avec sûreté cette question épineuse sur la figure des parallèles terrestres. Les Astronomes français qui ont travaillé à la grande méridienne de la France avec tous les soins possibles, et qui ont multiplié leurs observations azimuthales dans la même intention de reconnoître si les parallèles étoient aussi bien aplatis que les méridiens, n'osent pas cependant prononcer formellement sur cette question. Tout ce qu'ils se permettent d'en conclure, c'est de faire remarquer que les différences, à la vérité souvent très-grandes, entre leurs azimuths observés et réduits au même point, leur paroissent trop fortes pour les attribuer tout entières à l'erreur des observations ; et ils en infèrent « *qu'il est difficile de méconnoi-*

» *tre ici l'effet de l'irrégularité des parallèles.* » (*Base métrique*, tome IIIe, page 85.) Mais cette conclusion ne paroîtra pas d'une grande solidité à ceux qui voudront examiner avec attention ces observations azimuthales, dans lesquelles on trouve des différences qui vont jusqu'à 53 secondes, je ne dis pas entre les azimuths comparés, mais bien dans le même azimuth observé sur le même lieu, comme, par exemple, dans l'azimuth du *Panthéon* de Paris. (*Base métrique*, tome II^d^, page 129.)

La méthode de se servir de l'étoile polaire pour déterminer les azimuths, et dont le Général *Roy* et ses successeurs ont fait usage, est encore infiniment recommandable et susceptible d'une grande précision, surtout en y employant les beaux théodolites répétiteurs construits par M. *Reichenbach*. Nous donnerons ici un exemple qui servira à fixer l'opinion qu'on pourra se former sur la précision à laquelle on peut parvenir, dans ce genre d'observations, avec les instrumens construits sur les principes de cet inimitable Artiste.

M. *Soldner*, dans un Mémoire imprimé en allemand à Munich en 1813 *), rapporte les

*) Bestimmung des Azimuths von Altomünster, und dadurch der Lage des Meridians auf dem nördlichen Frauen-Thurme zu München, von *J. Soldner*, etc. *München*, 1813.

observations d'un azimuth qu'il a faites sur la tour de *N. D. de Munich*, avec un théodolite répétiteur de 12 pouces de la construction de M. *Reichenbach*, en y employant l'étoile polaire dans ses plus grandes digressions. C'est le même azimuth que M. *Henry* avoit déterminé, en 1802, avec un cercle répétiteur de *le Noir*, par des observations du Soleil, et qu'il avoit fixé à 48° 59′ 53″. En 1807, nous avons observé ce même azimuth avec un théodolite simple et non répétiteur, de 8 pouces, et nous l'avons trouvé de 49° 0′ 8″,0, ainsi que nous l'avons rapporté dans notre *II*^e *Lettre*, dans la *Bibliothèque britannique*. En 1813, le 13 avril, M. *Soldner* multiplia, avec son théodolite, dans le crépuscule, vingt-deux fois l'angle entre l'objet terrestre et la polaire en digression occidentale. Curieux de voir avec quelle régularité ces répétitions marchoient, il fit la lecture de l'angle sur le limbe de l'instrument, à chaque paire d'observations conjuguées, et il trouva ce que l'on voit ici.

Nombre des répét.	Angles réduits.
2	37° 34′ 27″,2
4	28,4
6	27,9
8	29,9
10	26,4
12	28,3
14	28,3
16	27,8
18	28,3
20	28,5
22	28,3

M. *Soldner* observe que le saut qu'on remarque dans l'angle de la 8me à la 10me répétition n'est pas une erreur d'observation, mais seulement de lecture de l'angle sur le limbe, et qu'il avoit faite avec un peu trop de précipitation. La preuve en est que l'erreur ne s'est pas propagée, et que l'angle est revenu de suite à son vrai terme. Il résulte encore, dit-il, de la comparaison de ces observations avec celles des azimuths qu'il a observés neuf jours de suite, comme nous allons voir, que les petites différences qu'on y remarque sont moins les erreurs des observations que celles de la rectification de l'instrument; car M. *Soldner* s'étoit imposé la loi de rectifier, *ab ovo*, chaque jour qu'il faisoit une nouvelle observation, son théodolite, son niveau, l'axe de la lunette, les fils, etc. . . .

« *Si je n'avois rectifié*, « dit-il, » *mon instrument*
» *qu'une pour toutes fois dans le cours de mes ob-*
» *servations, j'aurois obtenu une plus belle har-*
» *monie entre mes observations, mais non la*
» *vérité.* » Donc les petites différences qu'on y remarque, ne sont pas uniquement les erreurs de l'observation, mais en partie celles qu'il a pu commettre dans les rectifications réitérées de son instrument. Malgré cela, l'accord de ces observations est on ne peut pas plus satisfaisant; leur plus grande différence, dans ces neuf jours d'observation, ne monte qu'à 11",7, et le plus grand écart du milieu n'est que de 6",7. Voici ces azimuths tels que M. *Soldner* les a obtenus de jour en jour.

1813.		Azimuths.	Nombre des répét.
Mars	30	40° 6′ 21",5	15
	31	24,2	21
Avril	7	28,1	23
	8	23,7	22
	9	19,4	22
	10	23,0	20
	11	16,4	18
	12	17,2	16
	13	19,4	22
Milieu . .		40° 6′ 21",4	

En réduisant cet azimuth, par un angle terrestre = 89° 6′ 29",4, à l'azimuth du clocher de

Aufkirchen, qui est celui que nous avions observé, il en résulte l'azimuth de ce point $= 49^{\circ} 0' 8'',0$, exactement et jusqu'à la seconde le même que nous l'avons déterminé cinq ans auparavant par des observations solaires. On pourroit donc avoir l'espoir, que dans l'état actuel de l'Astronomie pratique et avec les instrumens d'un *Reichenbach*, il ne seroit pas impossible de s'assurer d'un azimuth à une ou deux secondes près. Mais ce n'est pas là toute la difficulté ; il faudroit encore pouvoir s'assurer également de la même précision dans tous les angles d'une longue chaîne de triangles, pour pouvoir réduire au même point et avec la même justesse les azimuths de deux points très-éloignés. Les plus petites erreurs dans les angles s'accumulent dans le grand nombre des triangles, quoique d'un autre côté on doit bien s'attendre, sur la multitude de ces angles, à quelque compensation d'erreurs. Le plus sûr seroit de choisir, pour un objet de cette importance, un local qui permît de former des triangles immenses, comme celui de la côte d'Espagne aux Isles Baléares, ce qui donneroit un grand arc du parallèle sur un petit nombre de triangles. Un archipel gissant en longitude le long d'une côte, seroit très-propre pour une telle opération ; par exemple, les Isles d'Éole et de Lipari

sur les côtes de Naples et de Sicile, donneroient, avec un petit nombre de triangles, trois degrés de longitude depuis le Golfe de *Sant' Eufemia* jusqu'à l'Isle d'*Ustica*. La Sicile et la Calabre ultérieure fourniroient les terreins propres pour la mesure des bases *). Ne désespérons pas de la solution de tant de questions très-délicates sur la forme de notre globe ; car quelle est enfin la véritable figure de notre Terre ? Est-elle aplatie dans les deux sens ? Est-elle un solide de révolution ? Les deux hémisphères sont-ils semblables, ou dissemblables ? C'est ce que nous ne savons pas, et que nos neveux apprendront peut-être un jour à leurs petits-neveux.

Il nous reste à présent à examiner la partie la plus délicate et la plus difficile de toute notre opération, c'est-à-dire, l'arc céleste du méridien obtenu par les observations astronomiques faites au cercle répétiteur. Il faut reconnoître avec

---

*) Avec sept points pris sur les côtes de la Sicile et de la Calabre, et dans les isles adjacentes, on pourroit former cinq triangles, dont les côtés les plus longs ne seroient que de 49 mille toises, presque la moitié du plus grand côté du triangle aux Baléares. Ces points seroient à peu près le cap *San Vito*, *Cefalù*, le cap *Bianco*, *Sant' Eufemia*, et les isles *Ustica*, *Alicuri*, et *Stromboli*. On n'auroit besoin que de cinq angles terrestres pour réduire l'azimuth d'*Ustica* à celui de *Sant' Eufemia*.

quel degré de précision nous avons pu déterminer cet arc, et quelle peut être la limite probable de son erreur.

Pour cela, on n'a qu'à jeter un regard sur le Tableau des résumés que nous avons donnés de toutes nos observations. On verra, pages 100 et 101, qu'à *N. D. des Anges* les distances au zénith moyennes et combinées des trois étoiles que nous y avons observées, parvenoient, vers le milieu des observations, à la seconde *stable* et *permanente*. On remarquera une plus grande harmonie encore, pages 202 et 203, dans les distances au zénith observées dans l'*Isle de Planier*; l'accord y est parfait, et la permanence de la seconde s'y trouve établie dès le commencement des observations. Nous attribuons cette différence dans la bonté des observations des deux stations, à quelques circonstances qui les avoient accompagnées. A *Planier* nous étions seuls et fort tranquilles; à *N. D. des Anges*, nous étions incommodés par des curieux et par des officieux, qui ne laissoient pas de nous gêner beaucoup, au point de nous faire manquer plusieurs observations. Tout alloit mieux à *Planier*, observations de latitude, d'azimuths, des signaux, d'angles terrestres, etc.... parce que tout s'y faisoit, comme Virgile le disoit de *Palinure* :

Sidera cuncta notat *tacito* labentia *cœlo*.

Malgré ce petit malheur, on verra, page 351, avec quelle précision l'arc céleste du méridien a été donné par chacune des trois étoiles observées dans les deux stations. Les deux étoiles de l'Aigle ont donné le même arc à quatre centièmes d'une seconde près. Il n'y a que l'étoile α du Serpentaire qui le rend plus petit de 0",46. Le milieu de 1770 observations donne un arc dont la différence extrême n'arrive pas à deux dixièmes de seconde. Supposons qu'on eût exclu l'arc donné par α du Serpentaire, comme celui qui s'écarte le plus des deux autres, et qu'on n'eût pris que le milieu des arcs fournis par les étoiles de l'Aigle, le produit de l'attraction auroit été 1",85, ce qui ne diffère de celui que nous avons établi conjointement par les trois étoiles, que de 0",15; et c'est bien là la quantité qu'on peut regarder comme la limite extrême de la précision avec laquelle nous avons obtenu, par les observations célestes, la vraie grandeur de cet arc.

II. ARTICLE.

Comparaison de quelques-uns de nos angles et de nos côtés avec ceux de Cassini *et de* la Caille *dans* la Méridienne vérifiée. *)

Nous avons désiré de pouvoir trouver une pierre de touche pour nos opérations géodésiques, dans celles que les deux Académiciens *Cassini* et *la Caille* avoient entreprises, en 1739 et 1740, pour la vérification de la méridienne de l'Observatoire royal de Paris, travail qui jouit d'une juste réputation pour son exactitude, et qui se trouve nouvellement confirmé par la comparaison très-satisfaisante et par l'accord souvent étonnant qu'on a trouvé entre ces anciennes mesures et les nouvelles qu'on vient de terminer pour la grande méridienne de la France. (*Base métrique*, tome IIIe, page 482.) Malheureusement le théâtre de nos opérations

---

*) La Méridienne de l'Observatoire Royal de Paris, vérifiée dans toute l'étendue du Royaume par de nouvelles observations, pour en déduire la vraie grandeur des degrés de la Terre, tant en longitude qu'en latitude, et pour y assujétir toutes les opérations géométriques faites par ordre du Roi pour lever une Carte générale de la France. Par M. *Cassini de Thury*, etc. Paris, 1744.

n'est pas sur le chemin de la méridienne de Paris, à la mesure de laquelle on avoit attaché le plus d'importance et le plus de soin ; car il ne faut point perdre de vue ici, que la *Description géométrique de la France*, qui n'a servi qu'à la confection d'une carte générale du Royaume, étoit une opération toute différente de celle de la méridienne. Les meilleurs instrumens, les plus grandes précautions, et les observateurs les plus exercés, tels que les Astronomes accoutumés aux observations délicates, furent employés à cette dernière opération. Tous les angles des triangles furent scrupuleusement observés ; aucun n'a été conclu par l'observation des autres. Il n'en étoit pas de même des triangles hors de la méridienne de Paris ; c'étoit l'ouvrage des Ingénieurs, et les Astronomes n'y avoient d'autre part que celle de les diriger, en leur fournissant les bases pour leurs opérations de détail. Dans la plupart de ces triangles secondaires, il n'y a eu que deux angles observés, et le troisième a été conclu ; pour distinguer ces derniers des angles observés, on les a imprimés en caractères italiques. Les auteurs de la *Méridienne vérifiée* avertissent expressément (page 122), que les angles de ces triangles secondaires n'ont point été observés avec les mêmes précautions que les angles des triangles

principaux, lesquels, pour mieux les caractériser, sont tous numérotés et imprimés en caractères plus gros. Le canevas trigonométrique attribué à *Cassini*, et qui n'est que celui de ses Ingénieurs, qui s'étend sur le territoire de Marseille, et qu'on trouve dans la *Méridienne vérifiée* depuis la page 267 jusqu'à la page 269, est malheureusement de cette classe secondaire. Dans aucun de ces triangles, les trois angles n'ont été observés; on en trouve où un seul angle a été observé. A la seule inspection de ces angles, on reconnoît qu'ils n'ont été observés qu'à la minute; que les secondes, quand elles sont indiquées, ne le sont que pour la forme ou par estime. Ces triangles sont la plupart très-mal conditionnés : il y en a avec des angles de 150 à 160 degrés. Nous avons déjà eu l'occasion d'examiner quelques-uns de ces triangles, dans un voyage que nous fîmes en Provence l'hiver de 1804 à 1805; nous y trouvâmes des erreurs très-considérables. (Voyez notre *Corresp. astron.* vol. XIV, page 7.) Malgré cela, curieux de voir jusqu'à quel point nos résultats se rapprocheroient de ceux marqués dans la *Méridienne vérifiée*, nous en avons toujours fait l'essai.

Les seuls points de la triangulation dite de *Cassini* qui existent encore dans les environs de Marseille, sont : la *Tour de Planier*, le *Moulin*

du Diable, et le clocher de *N. D. de la Garde* : encore ce dernier a-t-il été détruit dans la révolution ; mais nous en avons retrouvé les vestiges, comme nous l'avons dit, page 284. Ce n'est donc que ce seul triangle, qui est le cinquième de la page 268 de la *Méridienne vérifiée*, que nous pourrons comparer au nôtre, mais qui nous reste encore à former. Voici de quelle manière nous l'avons obtenu.

Dans notre réseau des triangles, nous avons celui d'*Allauch*, de *la grande Étoile*, et de *N. D. de la Garde* (Planche *II*[e]) que voici :

$L = 81° 40' 8'',3$	Avec les côtés connus GL
$E = 63\ 13\ 11,7$	ou EL, nous trouvons
$G = 35\ 6\ 40,0$	le côté $GE = 6107,1584$ toises.

Sur ce côté GE pris comme base, nous formons un second triangle avec *N. D. de la Garde*, l'*Étoile*, et le *Moulin du Diable*, où nous avons observé les deux angles qu'il nous falloit. Nous avons dans ce triangle :

$E = 59° 29' 14'',8$	De là on trouvera :
$G = 31\ 27\ 58,7$	le côté $DG = 5262,1554$ toises.
$D = 89\ 2\ 46,5$	le côté $DE = 3188,3596$ toises.

Enfin nous arrivons au troisième triangle, qui est celui de la *Méridienne vérifiée*, et dans lequel nous avons :

$G = 120° 14' 59'',8$	De là le côté $DP = 11216,729$ toises.
$D = 35\ 50\ 34'',3$	le côté $PG = 7603,4103$ toises.
$P = 23\ 54\ 25,9$	

Nous voilà donc arrivés au triangle que nous cherchions, mais auquel, avant de pouvoir le comparer à celui de la *Méridienne vérifiée*, il faut encore appliquer des corrections pour les réduire à l'ancien clocher de *N. D. de la Garde*, qui avoit été le point de mire de *Cassini* ou de ses Ingénieurs.

Nous avons rapporté, page 284, que la distance du nouveau clocher de *N. D. de la Garde* à l'ancien, avoit été trouvée de 7,9 mètres = 4,0533 toises. Les angles de direction ont été observés sur le nouveau clocher :

avec *Planier* et l'ancien clocher . . . = 109° 21′ 35″ = y . . réd. = −1′ 43″,7
avec le *Moul. du Diable* et l'ancien clocher = 229 36 35 = $(O+y)$ réd. = −2 0,9

Réduction totale de l'angle G = −3′ 44″,6

D'où nous avons eu les réductions de nos angles à l'ancien clocher comme on voit ici :

Angles au nouveau clocher.	Réductions.	Angles à l'ancien clocher.
G = 120° 14′ 59″,8	− 3′ 44″,6	120° 11′ 15″,2
D = 35 50 34,3	+ 2 0,9	35 52 35,2
P = 23 54 25,9	+ 1 43,7	23 56 9,6

Avec ces angles réduits, nous avons eu ensuite les distances à l'ancien clocher PG = 7604,7517 toises et DG = 5264,7831 toises.

On auroit encore pu avoir la distance *P G* par le triangle *P M G*, en se servant du point *Cap Méjan.* Voici ce triangle. Les angles de direction pris sur le nouveau clocher de *N. D. de la Garde* ont été

avec *Planier* et l'ancien clocher . . $= 109° 21' 35'' = y$ . . réd. $= -1' 43'',7$
avec *Cap Méjan* et l'ancien clocher $= 173\ 27\ 15 = (O + y)$ réd. $= +0\ 14,4$

Réduction de l'angle $G = -1'\ 29'',3$

et de là les angles réduits à l'ancien clocher sont :

Angles au nouveau clocher.	Réductions.	Angles à l'ancien clocher.
$M = 64° 23' 47'',3$	$-0' 14'',4$	$64° 23' 32'',9$
$P = 51\ 30\ 34,0$	$+1\ 43,7$	$51\ 32\ 17,7$
$G = 64\ \ 5\ 38,7$	$-1\ 29,3$	$64\ \ 4\ \ 9,4$

d'où l'on tire encore $P G = 7604,75$ toises, exactement comme par l'autre triangle.

Voyons à présent quelles seront les différences des élémens de notre triangle avec ceux du triangle de la *Méridienne vérifiée.*

Pour les Angles.

	A *N. D. de la Garde.*	Au *Moulin du Diable.*	A la tour de *Planier.*
D'après notre triangle. . . .	120° 11′ 15″,2	35° 52′ 35″,2	23° 56′ 9″,6
D'après celui de la *Mérid. vérif.*	120 10 30,0	35 52 0,0	23 57 30,0
Différences . .	+ 45″,2	+ 35″,2	— 1′ 20″,4

Pour les Distances.

	DP	*GP*	*GD*
D'après notre triangle	t. 11216,73	t. 7604,75	t. 5264,78
D'après celui de la *Mérid. vérif.* .	11204,0	7592,0	5262,5
Différences . . .	t. + 12,73	t. + 12,75	t. + 2,28

Cette comparaison nous fait voir des différences très-considérables ; ce qui au reste n'est pas bien étonnant, en considérant ce que nous avons dit plus haut de la manière et des moyens qu'on a employés pour observer ces triangles secondaires. Dans la *Description géométrique de la France, par Cassini* *), nous avons trouvé des

---

*) Description géométrique de la France, par M. *Cassini de Thury*, Maître des Comptes, Directeur de l'Observatoire Royal, etc. Paris, 1783.

triangles dont les erreurs alloient jusqu'à 10 minutes, et nous pourrions en citer de plus graves. Les erreurs sur les distances sont bien fortes aussi : elles ont probablement été déduites de la grande base de *Salon* ; mais cette base peut-elle inspirer et mériter quelque confiance, lorsqu'on voudra se rappeler ce que nous avons dit, page 122, de la précipitation avec laquelle elle avoit été mesurée ? Mais supposons un instant que l'erreur que nous avons trouvée sur ces distances fût de notre côté ; une erreur de 13 toises sur 7 mille, supposeroit une erreur de deux toises dans notre base. Or, je laisse à juger au Lecteur, s'il est possible que sur une base de mille toises nous eussions commis une telle faute dans notre mesure, quand même au lieu des précautions et des soins extraordinaires que nous avons pris, nous ne l'aurions mesurée qu'à la chaine ! Nous pensons, par conséquent, que nous pouvons, sans trop de présomption, conclure que le triangle secondaire des Ingénieurs de *Cassini* ne prouve rien contre notre opération géodésique, et ne peut nullement lui servir de contrôle ou de vérification.

Nous aurions très-certainement pu nous dispenser de cet examen ; mais nous l'avons entrepris, et nous en faisons mention ici avec les réflexions qu'il nous a suggérées, par deux raisons.

D'abord, nous avons remarqué que plusieurs personnes attachoient, comme de raison, une grande confiance aux travaux de *Cassini* et de *la Caille*; mais nous avons observé en même temps, qu'elles ne distinguoient pas le travail de ces grands Astronomes de celui des coopérateurs à qui ils abandonnèrent ces opérations secondaires qui n'avoient aucun rapport avec la méridienne de Paris. M. *Cassini* avoue lui-même (*Descript. géom.* page 17.) que ces Ingénieurs à leurs gages, ne travailloient pas tous avec le même zèle et la même intelligence. Les instrumens qu'ils employoient n'étoient que des graphomètres à lunette, avec lesquels ils ne pouvoient qu'*estimer les minutes*. Ils devoient éviter de faire usage de signaux, que les paysans regardoient comme des signes effrayans, et qu'ils cherchoient à détruire; de là probablement ces triangles baroques qu'on y rencontre.

En second lieu, nous avons voulu faire voir que les distances dans le territoire de Marseille, telles qu'elles sont rapportées dans la *Méridienne vérifiée*, ne méritent pas la confiance qu'on pourroit leur accorder sur la réputation des Astronomes célèbres dont elles usurpent le nom. A cette occasion nous avons voulu avertir les Ingénieurs chargés de quelques opérations dans ce Département, et qui seroient tentés de

se servir de ces bases, soit pour le cadastre, soit pour d'autres travaux de quelque importance, de s'en méfier. Pour peu qu'on aspire à une certaine exactitude, on ne peut se servir de ces données indistinctement. Pour autoriser un jugement si sevère, nous rapporterons ici la comparaison de quelques autres distances dans le terroir de Marseille, que nous avons déterminées de notre côté, et qui feront voir quelle foi on doit ajouter à ce travail fait par des mercenaires avec une légèreté et une négligence d'autant plus repréhensibles, qu'elles regardent non-seulement les environs d'une des plus grandes et des plus célèbres villes de la France, mais aussi de toute la côte maritime, de la rade, et d'un port aussi fréquenté que celui de Marseille.

Distances en toises de *N. D. de la Garde* de Marseille	D'après la *Mérid. vérifiée.*	D'après nos observ.	Différ.
	t.	t.	t.
Au *Fanal St. Jean.* . .	790	781	— 9
Au *Cloch. des Accoules.*	941	781	— 160
A la *Tour de Planier.* .	7587	7605	+ 18
A la *Tour de Ratonneau.*	3269	2496	— 773
Au *Clocher d'Allauch.* .	4688	5510	+ 822

On sera sans doute surpris que dans la ville même, sur une aussi petite distance que celle

de *N. D. de la Garde* au clocher des *Accoules*, tout près de l'Observatoire, et qui n'est que de 780 toises, on ait pu se tromper de 161 toises. Mais ce qui doit bien plus surprendre, ce sont des fautes qui sautent aux yeux de tout le monde. D'après la *Méridienne vérifiée*, page 268, la distance de *N.D. de la Garde* à la tour de l'Isle de *Pomègues*, est de 2682 toises, et à la tour de *Ratonneau*, de 3269 toises ; il résulteroit de là que l'Isle de *Ratonneau* est plus avancée dans la mer, que l'Isle de *Pomègues* : cependant c'est tout le contraire, comme peuvent le remarquer tous ceux qui voudront jeter un coup d'œil sur la rade de Marseille de la terrasse de l'Observatoire, ou de *N. D. de la Garde*. Mais aussi avons-nous trouvé sur la distance de *Ratonneau* l'énorme erreur de près de huit cent toises, ainsi que sur la distance d'*Allauch*.

Il paroît encore que la grande carte de *Cassini*, qui représente la côte, la rade, et les environs de Marseille, s'est ressentie de toutes ces erreurs et de ces négligences ; car nous trouvons que les distances sur le papier y sont tout aussi défectueuses, et même plus encore, que dans les calculs, comme on le verra par le Tableau suivant.

Distances de	Dans la carte de *Cassini*.	Par nos triangl.	Différ. ou erreurs.
	En toises.		
N. D. de la G. au *Moulin du Diable.*	6000 t.	5265 t.	— 735 t.
N. D. de la Garde au *Cap Méjan.*	6900	6599	— 301
N. D. de la G. à l'Obs. de *San-Peyre.*	1800	1430	— 370
N. D. de la G. à l'Obs. de *la Capellette.*	1600	1254	— 346
Château d'If à la *Tour de Planier.*	5700	6066	+ 366
Isle de Riou à la *Tour de Planier.*	4300	5626	+1326

Ce n'est pas seulement sur les distances qu'on trouve sur cette carte des erreurs aussi exorbitantes de mille toises et au delà, comme par exemple sur la distance du *Cap Croisette* à l'Isle de *Pomègues*, qui est de 3650 toises, et que la carte ne donne que de 2000 toises; mais on y trouve aussi des fautes excessives dans les gisemens des côtes, dans les configurations des Isles, et dans la manière très-défectueuse dont elles sont orientées. Les trois Isles dans la rade de Marseille sont tellement déformées et hors de toute proportion, qu'on les croiroit plutôt dessinées d'imagination que d'après nature. La côte, depuis le *Cap Croisette* jusqu'au *Cap de Morgiou*, court au Sud, tandis qu'en réalité elle se dirige exactement à l'Est. L'islot *Tiboulen* près

l'Isle de *Maïré* est représenté sur la carte presque la moitié aussi grand que l'Isle, tandis qu'il n'en feroit pas la dixième partie. Cet islôt, l'Isle de *Maïré*, l'Isle de *Jarre*, l'Isle de *Caloeïs-araignos*, et l'Isle de *Riou* sont tous les cinq sur le même méridien: mais la vérité, qu'on peut reconnoître à la vue simple, est qu'aucune d'elles n'est sur le méridien de l'autre; au contraire, l'Isle de *Riou* est à 2500 toises à l'Est du méridien du *Tiboulen* ou de *Maïré*; *Riou* est à 2500 toises de la côte dans la carte; sur mer elle n'en est éloignée que de 1500 toises. Mais ce qui surprendra plus que tout le reste, c'est que le plan de la ville de Marseille, sur cette carte, est sur une tout autre échelle que celle du reste de la carte, ce qui produit des erreurs fort singulières pour les distances mesurées dans la ville et dans ses environs. Par exemple, tout le monde à Marseille sait que la longueur de son port, du *Cul-de-bœuf* jusqu'au *Pilon* de la chaîne, n'est que de 480 toises; la carte la fait de 800 toises. La vraie distance de l'Observatoire de la ville au Fort *St. Nicolas* est de 420 toises; la carte la donne 670 toises. La petite distance de l'Observatoire à l'Eglise de *St. Laurent* est de 180 toises; selon la carte elle seroit de 270 toises, et ainsi de suite. Il paroit de là, que le plan de la ville

de Marseille, sur cette carte, est représenté sur une échelle double de celle qui s'y trouve gravée, et qui est l'échelle de la partie topographique de la carte. *).

---

*) On retrouve exactement les mêmes fautes dans l'*Atlas national de France, par Départemens*, par M. *Chanlaire*.

III.e ARTICLE.

Les deux secondes, trouvées par nos observations, sont réellement le produit de l'attraction ou de l'action de la montagne sur le niveau de notre instrument, et non celui d'une autre cause quelconque.

Nous avons fait remarquer, dans l'Article I, page 356, qu'il falloit des preuves plus concluantes que celle d'un simple résultat donné par l'observation, lorsqu'il est question d'établir d'une manière incontestable une quantité aussi petite que celle de deux secondes; surtout après avoir nous-mêmes suscité tant de défiances contre les cercles répétiteurs, et avoir relevé les inconvéniens de ces instrumens, contre lesquels un observateur scrupuleux ne peut jamais assez se tenir en garde lorsqu'il s'agit d'une aussi petite quantité que celle qui fait l'objet de nos recherches. Nous avons promis de donner ces preuves, et nous les donnons dans l'Article présent. Voici en quoi consiste l'esprit de cette démonstration.

Ayant fait un séjour assez long à Marseille, nous y avons pu déterminer la latitude de plusieurs points par un très-grand nombre d'ob-

servations, toutes faites avec le même instrument. Outre les deux latitudes que nous avons observées à *N. D. des Anges* et à l'*Isle de Planier*, nous avons encore fixé celles de trois autres points : à l'Observatoire de la ville de Marseille ; à un Observatoire que nous fîmes construire dans un jardin près de la ville, dans le quartier *Saint-Pierre*, vulgairement nommé *San-Peyre ;* et à un autre que nous fîmes bâtir dans un jardin, dans le quartier appelé *la Capellette.* Ces deux endroits étoient situés dans des fonds de terre, éloignés des montagnes, sur les bords d'une petite rivière, appelée *le Jarret*, qui traverse le territoire de Marseille. Nous liâmes ces trois Observatoires géodésiquement avec *N. D. des Anges* et l'*Isle de Planier*; ce qui étoit très-facile à effectuer, puisque cette liaison trigonométrique n'étoit qu'une continuation du réseau de triangles que nous avions formé pour la jonction de nos deux stations extrêmes, comme on peut le voir dans la Planche *III*ᵉ. Nous pûmes donc, par la géodésie, trouver les différences des latitudes de nos cinq points d'observation, lesquelles appliquées à la latitude où l'attraction ne pouvoit rien, c'est-à-dire, à celle de la tour de *Planier*, devoient nécessairement donner les mêmes latitudes que celles que nous avons observées avec

le cercle, parce que, sur ces trois points situés dans les terres et éloignés des montagnes, elles ne pouvoient exercer aucune action sur le niveau de l'instrument. Si donc ces latitudes s'accordent, comme cela est arrivé effectivement et comme on va le voir par l'exposé de ces observations, nous aurons trois preuves pour une, que notre cercle répétiteur avoit donné partout la vraie latitude, et qu'aucune cause étrangère n'avoit dérangé nos observations astronomiques sur ces quatre points. Mais réduisant la latitude de *N. D. des Anges* à celles de nos trois Observatoires, tous les trois sans exception nous ont donné une différence de deux secondes avec les latitudes que nous y avions immédiatement observées, ce qui est visiblement le produit de l'action du mont *Mimet*; car tous les trois points donnent la même quantité et dans la même direction, qui est celle de l'attraction *vers* la montagne. Cette triple vérification prouve donc jusqu'à l'évidence, que ces deux secondes n'ont pu être produites par aucun vice caché dans l'instrument, par aucune erreur dans les observations; mais qu'elles sont simplement et tout naturellement dues à l'action que la montagne a exercée sur la liqueur du niveau de notre instrument.

Ces preuves serviront encore à fixer l'opinion

des Astronomes sur la possibilité de pouvoir s'assurer positivement d'une ou deux secondes dans la détermination d'un arc céleste par des observations astronomiques dans l'état présent de l'Astronomie pratique, en prenant les précautions dont nous avons parlé, pages 35 et 36; ce qui finalement et en dernier ressort (nous l'avouons dans ce moment), a été le véritable but de nos recherches, plutôt que celui de déterminer la densité moyenne de la Terre, ce qui avoit été l'objet principal des autres Astronomes qui nous ont précédés dans ces mêmes recherches. Car si nous avons réussi à prouver, ce dont il étoit très-permis de douter encore, qu'on peut, par des observations célestes, s'assurer, à une seconde près, d'un arc de méridien, nous aurons levé un grand point de difficulté; et si dans les mesures des degrés pour déterminer la figure de la Terre, on prend la précaution, comme nous l'avons fait, de choisir les points d'observations célestes de manière à les éloigner des montagnes, et à les mettre à l'abri de leur action, on pourra se flatter d'obtenir dans ces mesures un accord qu'on n'a pu obtenir jusqu'à présent. Il ne nous reste plus qu'à faire connoître les détails des observations qui nous ont conduits à des résultats aussi remarquables que ceux que nous venons d'annoncer.

Nous exposerons d'abord les opérations géodésiques par lesquelles nous avons effectué la jonction des trois Observatoires à l'Ermitage de *N. D. des Anges* et au Fanal de l'*Isle de Planier.*

Il nous falloit cinq triangles et un point intermédiaire, pour lier nos cinq points d'observations célestes avec le réseau des triangles de la Planche *II.*ᵉ Une tour assez élevée, connue sous le nom de *Tour Servel*, dans le quartier qu'on désigne sous le nom de *la Croix de Reynier*, placée dans l'enclos de M. *Guenin*, Peintre et Membre de l'Académie de Marseille, et donnant sur la traverse dite *de Chape*, avoit précisément la position qu'il falloit pour faire cette jonction par des triangles bien conditionnés. La distance du *Moulin de la Commanderie* au *Moulin boréal de Vento*, nous servit de base, sur laquelle nous établîmes les cinq triangles suivans. (Voyez Planche *III.*ᵉ)

Numéros des Triangl.	Noms des stations.	Angles.	Côtés opposés en toises.	Logarithm. des côtés opposés.
I	*O.* Observ. de la Ville.	37° 19′ 55″,3	t. 1700,1192	3,2304794
	C. Moul. de la Command.	73 53 42,7	2693,454	3,4303096
	V. Moulin de Vento.	68 46 22,0	2613,264	3,4171832
II	*O.* Observ. de la Ville.	48 57 57,6	2128,929	3,3281612
	V. Moulin de Vento.	23 39 12,7	1132,327	3,0539718
	S. Tour Servel.	107 22 49,7	. . .	. . .
III	*O.* Observ. de la Ville.	86 48 42,3	1344,774	3,1286494
	S. Tour Servel.	35 58 20,5	791,114	2,8982523
	G. N. D. de la Garde.	57 12 57,2	. . .	. . .
IV	*G.* N. D. de la Garde.	21 28 19,3	523,671	2,7190584
	S. Tour Servel.	88 28 35,2	1430,105	3,1553680
	Z. Observ. à San-Peyre.	70 3 5,5	. . .	. . .
V	*G.* N. D. de la Garde.	56 13 28,6	1226,974	3,0888355
	S. Tour Servel.	58 7 39,4	1253,549	3,0981412
	T. Observ. à la Capellette.	65 38 52,0	. . .	. . .

Pour avoir maintenant les différences de latitude et de longitude de tous ces points, reprenons l'azimuth du *Cap Méjan* sur l'horizon du *Moulin de Vento MVu*, Planche *III*[e], que nous avons trouvé, page 323 . . . . 87° 22′ 14″,0

Ajoutant l'angle *MVC* = { *CVG* = 78° 22′ 17″,0, page 285 ; *MVG* = −65 12 18″,2, page 296 } = 13 9 58,8

nous aurons l'angle *CVu* avec le méridien *Vu* . . 100° 32′ 12″,8

Retranchant l'angle *CVO* du I triangle ci-dessus . . 68 46 22,0

reste l'azimuth de l'*Observat. de Marseille OVu* . . 31° 45′ 50″,8

Reste l'azimuth de l'*Observat. de Marseille* OVu .	31° 45′ 50″,8
retranchant l'angle OVS du II triangle, page 403 . .	23 39 12,7
reste l'azimuth de la *Tour Servel* SVu	8° 6′ 38″,1

Avec ces deux azimuths et les côtés VO et VS du I et II triangle, nous aurons, de la même manière que nous avons calculé les autres distances,

$Ov = -2'\ 24'',67$

$Vv = +2\ \ 2,64$

Correction de l'azimuth . . . . —	1′ 24″,1
Ajoutez	180° 0 0,0
Azimuth de l'*Observat. de Marseille* OVu . . .	31 45 50,8
Reste l'azimuth nOV.	211° 44′ 26″,7

et encore $Vy = -2'\ 13'',13$

$Sy = +0\ \ 25,98$

Correction de l'azimuth . . . . —	0′ 17″,8
Ajoutez	180° 0 0,0
Azimuth de la *Tour Servel* SVu	8 6 38,1
Reste l'azimuth tSV	188° 6′ 20″,3

Par le II triangle	$OSV =$	107° 22′ 49″,7
III	$OSG =$	35 58 20,5
IV	$GSZ =$	88 28 35,2
		231° 49′ 45″,4 Complém. = + 128 10 14,6

Azimuth de l'*Observat. de San-Peyre* tSZ . . .	316° 16′ 34″,9

Avec cet azimuth et le côté SZ du IV triangle, on trouve :

$Zs = -0'\ 23'',91$

$Ss = -0\ \ 31,31$

Correction de l'azimuth . . . . +	0′ 21″,5
Ajoutez	180 0 0,0
Azimuth zZS	136° 16′ 56″,4
Angle SZG du IV triangle	— 70 3 5,5
Reste l'azimuth de *N. D. de la Garde* zZG . . .	66° 13′ 50″,9

Reste l'azimuth de *N. D. de la Garde zZG*. . . 66° 13′ 50″,9

Avec cet azimuth et le côté *ZG* du IV triangle, on a :

$Zz = - \; 0' \, 36'',44$

$Gz = + \; 1 \; 53,19$

L'azimuth *nOV* a été trouvé ci-dessus . . .	211 44 26,7
Par le II triangle *VOS* = 48° 57′ 57″,6 / III *SOG* = 86 48 42,3 . . .	+ 135 46 39,9
Azimuth de *N. D. de la Garde nOG*	347° 31′ 6″,6

Avec cet azimuth et le côté *OG* du III triangle, nous avons :

$On = - 0' \, 48'',81$

$Gn = - 0 \; 14,79$

Correction de l'azimuth . . . . +	0′ 10″,1
Ajoutez	180 0 0,0
Azimuth de l'*Observat.* de *Marseille gGO* . .	167° 31′ 16″,7
Par le III triangle *OGS* = 57° 12′ 57″,2 / V *SGT* = 56 13 28,6 . . .	+ 113 26 25,8
Azimuth de l'*Observat. de la Capellette gGT*	280° 57′ 42″,5

Avec cet azimuth et le côté *GT* du V triangle, on trouve :

$Tz = - 0' \, 15'',07$

$Gz = + 1 \; 46,42$

Avant de continuer, nous avons encore une petite correction à faire au point *Z*. L'Observatoire de ce lieu n'étoit visible ni de la *Tour Servel*, ni de *N. D. de la Garde.* Nous fûmes obligés de faire ériger un signal sur une des cheminées de la maison que nous habitions, et qui n'étoit éloignée que de quelques pas de notre Observatoire. Il faut par conséquent réduire ce point visé au centre de l'Observatoire dans lequel nous fîmes toutes nos observations de latitude. Le

signal sur la cheminée étoit 5,9 toises $= 0'',37$ de degrés au Nord, et 11,9 toises $= 1'',03$ à l'Ouest de l'Observatoire: il faut donc augmenter la distance *Zs*, trouvée ci-dessus $= 23'',91$, de la quantité $0'',37$, pour avoir la vraie distance $= 24'',28$. De même pour avoir la véritable distance *Zz*, il faut diminuer de la même quantité celle que nous avons trouvée $= 36'',44$, et nous la trouverons $= 36'',07$. Une pareille réduction doit s'appliquer aux deux distances à la méridienne *Ss* et *Gz*; l'une et l'autre doivent être augmentées de $1'',03$: et nous aurons par conséquent les véritables valeurs pour $Ss = 31'',31 + 1'',03 = 32'',34$, et pour $Gz = 1' 53'',19 + 1'',03 = 1' 54'',22$.

Connoissant à présent toutes les distances aux méridiennes et aux perpendiculaires de tous ces points réciproquement, on peut les combiner comme on voudra. Par exemple, on demande l'arc du méridien intercepté entre l'Observatoire de *San Peyre* et le clocher de *N.D. des Anges*; ensuite celui compris entre cet Observatoire et le Fanal *de Planier*: il est clair que leur somme doit donner tout l'arc intercepté entre *N.D. des Anges* et *Planier*, que nous avons trouvé par d'autres points; faisant ce calcul, nous aurons, tant pour les arcs des méridiens que pour les parallèles, le Tableau suivant.

Arcs du méridien.		Arcs du parallèle.	
Zs . . . . . . = 0′ 24″,28	Pl. *III.*	*Ss* . . . =− 0′ 32″,34	Pl. *III.*
sx = *Vy* . . . = 2 13,13	Pl. *III.*	*Sy* . . . =+ 0 25,98	Pl. *III.*
Ve . . . . . . = 2 44,12	Pl. *II.*	*ys* = *Vx* = − 0′ 6″,36	Pl. *III.*
Eb . . . . . . = 0 58,53	Pl. *II.*	*Ee* . . =+ 1 30,51	Pl. *II.*
Z à *A* . . . . = 6′ 20″,06		*Ab* . . =+ 4 2,82	Pl. *II.*
Zz . . . . = 0′ 36″,07	Pl. *III.*	*Z* à *A* =+ 5′ 26″,97	
Gg = *Gr* = *oP* = 5 7,03	Pl. *II* et *III.*	*Gz.* . . =+ 1′ 54″,22	Pl. *III.*
		Go . . =+ 8 25,26	Pl. *II.*
Z à *P* . . . . = 5′ 43″,10		*Z* à *P* =+10′ 19″,48	
Z à *A*, ci-dessus = 6 20,06		*Z* à *A* =+ 5 26,97	
Pc . . . . . . =12′ 3″,16		*Ac* . . =+15′ 46″,45	
Nous avons trouvé, p. 328 12 3,11		pag. 328 =+15 46,46	
Différence . . . . . 0″,05		Différence. . . . 0″,01	

On pourroit encore trouver les mêmes arcs, en passant par l'Observatoire de la *Capellette*, ou par celui de la ville de Marseille; mais de quelque manière que l'on combine ces distances, on trouvera toujours les mêmes arcs, à quelques centièmes de seconde près.

Ayant effectué la jonction géodésique des cinq points, sur lesquels nous avons fait des observations de latitude, nous en donnerons à présent les détails, et l'on verra que la précision avec laquelle nous avons pu obtenir la latitude

de chacun de ces points, est comparable à celle avec laquelle nous avons déterminé tout l'arc céleste du méridien, et que par conséquent ces latitudes peuvent en toute rigueur fournir la preuve la plus importante et la plus concluante de tout notre travail.

I. *Latitude du clocher de* N. D. des Anges.

Si les déclinaisons des étoiles, dont nous avons observé les distances au zénith à *N. D. des Anges* et à *Planier*, étoient bien connues, rien de plus facile que d'avoir les latitudes. Mais les Astronomes savent qu'il y a bien peu d'étoiles dont on puisse garantir la déclinaison à deux ou trois secondes près, et il ne faut jamais perdre de vue que c'est de ces petites quantités qu'il s'agit dans nos recherches : il faut donc toujours y apporter l'attention la plus minutieuse. Nous avons à la vérité observé, à *N. D. des Anges* et à *Planier*, une étoile fondamentale et fameuse dans l'Astronomie pratique, c'est-à-dire, la claire de l'Aigle (*Ataïr*); mais dans les déclinaisons de cette étoile, déterminées par trois de nos plus célèbres Astronomes, *Maskelyne*, *Pond*, et *Piazzi*, qui sont munis des meilleurs instrumens que les artistes les plus habiles de l'Angleterre aient construits, on trouve encore

des différences qui vont jusqu'à six secondes. Ces différences cependant ne doivent pas être imputées uniquement et exclusivement à l'erreur ou à la difficulté de l'observation. Lorsqu'on n'a sous les yeux que les résultats et non les observations brutes et originales d'où ils ont été tirés, on ignore, pour l'ordinaire, de quels élémens de réduction, de quelle réfraction, de quelle latitude, de quelle précession et de quel mouvement propre chacun des observateurs s'est servi pour réduire son observation. Souvent la différence consiste moins dans l'observation même, que dans la diversité de ces élémens employés. Ces différences peuvent encore augmenter d'une manière fort inégale, selon l'intervalle de temps plus ou moins grand qui sépare les époques de ces différentes observations. Les déclinaisons de ces habiles Astronomes ne pouvoient donc pas nous servir à la détermination de nos latitudes, faute de pouvoir remonter à la source primitive de leurs observations. Heureusement nous avions déterminé la déclinaison de cette étoile, en 1808, à l'Observatoire de Milan, ayant passé l'été de cette année dans cette ville. Cette déclinaison a l'avantage:

1.) De n'avoir été déterminée que deux ans avant les observations faites à l'Ermitage de

N. D. des Anges et dans l'*Isle de Planier* ; par conséquent les incertitudes sur la précession des équinoxes et sur le mouvement propre de cette étoile n'y ont aucune influence.

2.) Cette étoile a été observée avec le même instrument et par le même observateur à Milan, comme à Marseille ; par conséquent l'identité de l'instrument, l'identité de l'observateur, font présumer l'identité des résultats.

3.) La latitude qui nous a servi à déterminer la déclinaison de cette étoile, n'étoit pas celle que les Astronomes de Milan avoient fixée à cette époque à $45^\circ 27' 59''$, mais bien celle que nous avons déterminée avec le cercle répétiteur par 606 observations $= 45^\circ 28' 2'',15$; latitude confirmée depuis par un grand cercle à niveau fixe de trois pieds, construit par *Reichenbach*. (Voyez page 31).

4.) Toutes nos observations, tant à Milan qu'à Marseille, ont été calculées avec les mêmes élémens : la réfraction, d'après les *Tables de M. Carlini* (page 73), les aberrations et nutations d'après nos *Tables* (p. 48). Les méthodes d'observation et de réduction étoient partout les mêmes, toujours telles que nous les avons exposées dans le présent Ouvrage. D'après toutes ces considérations, on pourra bien accorder quelque confiance à la déclinaison de cette

étoile, que nous avons déterminée par 120 observations, et dont nous présentons ici le Tableau.

Déclinaison moyenne de l'étoile α de l'Aigle (Ataïr), *déterminée, en* 1808, *à l'Observatoire de* Bréra, *à Milan.*

Époque de l'observation.	Nombre d'observ.	Déclinaison moyenne boréale.
1808. Août 29	30	8° 22′ 24″,49
30	30	25,12
Sept. 2	30	23,88
3	30	24,61

Milieu, le 1 Sept. 1808, par 120 obs. 8° 22′ 24″,53

La variation annuelle en déclinaison de cette étoile, d'après le *Supplément* à nos *Tables d'Aberrat.* publié à Marseille, en 1813, p. 96, est = + 9″,019; pour la réduction au 1 Janvier 1810, il y a encore pour 1,32 an . . . . = + 11,90

Donc, déclinaison moyenne bor. d'*Ataïr*, le 1 Janvier 1810. . . . . = 8° 22′ 36″,43

Maintenant nous avons observé à *N. D. des Anges*, dans *la Bergerie*, la distance moyenne au zénith de α de l'Aigle, réduite au 1 janvier 1810 (page 101) . . . . 35° 1′ 16″,44

Réduction au clocher (page 349). + 2,45

Distance moyenne au zénith au clocher . . . . 35° 1′ 18″,89

Distance moyenne au zénith au
clocher. . . . . 35° 1′ 18″,89
Déclin. moy. d'*Ataïr* à la même
époque. . . . . + 8 22 36,43

Vraie latitude du clocher de
N. D. des Anges. . . . . 43° 23′ 55″,32

II. *Latitude du Fanal de l'*Isle de Planier.

La latitude de ce Fanal se calculera de la même manière que celle de *N. D. des Anges.*

Nous y avons observé (page 203) sur le seuil de la porte d'entrée dans la tour, la distance moyenne au zénith d'*Ataïr*, réduite au 1 janvier
1810. . . . . 34° 49′ 17″,50
Réduction au centre du Fanal. . . + 0,09

Distance moyenne au zénith au
Fanal. . . . . 34° 49′ 17″,59
Déclinaison moyenne d'*Ataïr* à la
même époque . . . . + 8 22 36,43

Vraie latitude du Fanal de
Planier . . . . 43° 11′ 54″,02

III. *Latitude de l'Observatoire de la ville de* Marseille.

Ayant passé l'hiver de 1807 à 1808 à Marseille, nous y avons déterminé la latitude de cet Observatoire (toujours avec le même cercle répétiteur) par 580 observations de la polaire,

tant à son passage supérieur qu'à son passage inférieur au méridien. Nous n'en donnerons pas ici tous les détails, comme nous l'avons fait avec les observations à *N. D. des Anges* et à l'*Isle de Planier*, deux points dont il importoit le plus d'exposer les observations dans la plus grande évidence. L'impression de 1580 observations brutes et originales, faites dans les trois Observatoires de *Marseille*, de *San-Peyre* et de *la Capellette*, auroit prodigieusement grossi ce volume. Cependant pour donner tous les moyens et facultés à ceux qui voudront revenir sur ce travail, de l'examiner et de le vérifier en tous points, nous serons toujours prêts à communiquer les originaux de toutes ces observations, avec tous les détails pareils à ceux que nous avons donnés pour *N. D. des Anges* et pour *Planier*, à tous ceux qui nous en demanderont copie.

L'Observatoire de Marseille est dans la vieille ville, sur une petite hauteur, appelée la *Roque des moulins*. Cet édifice, anciennement un Collége des Jésuites connu sous la dénomination de *Sainte-Croix*, est élevé de 23 toises au-dessus du niveau de la mer; il n'en est éloigné que de 100 toises, et de 5 mille toises de la chaîne des montagnes environnantes. Voici le Tableau des latitudes observées dans cet Observatoire.

1.) *Au passage supérieur de la Polaire.*

1807 et 1808.	Nomb. d'obs.	Latitudes simples.	Nomb. d'obs.	Latitudes combinées.
Déc. 19	30	43° 17′ 50″,94	30	43° 17′ 50″,94
20	30	51,60	60	51,27
21	30	50,47	90	51,00
22	30	49,71	120	50,65
23	30	50,47	150	50,64
31	30	50,91	180	50,68
Janv. 7	30	52,15	210	50,89
8	30	50,86	240	50,89
9	30	51,97	270	51,01
10	30	49,56	300	50,86

2.) *Au passage inférieur de la Polaire.*

1807 et 1808.	Nomb. d'obs.	Latitudes simples.	Nomb. d'obs.	Latitudes combinées.
Déc. 21	30	43° 17′ 48″,10	30	43° 17′ 48″,10
24	30	48,08	60	48,09
25	30	50,24	90	48,81
Janv. 4	30	48,88	120	48,82
6	30	50,84	150	49,23
7	30	47,97	180	49,02
8	30	49,61	210	49,10
9	30	48,49	240	49,03
10	10	48,67	250	49,00
22	30	47,55	280	48,84

Donc, nous aurons la latitude de l'Observatoire de *Marseille*
par 300 passages supérieurs de la polaire = 43° 17′ 50″,86
par 280 passages inférieurs = 43 17 48,84

---

par 580 observ. *Vraie latitude de l'Observatoire de* Marseille . . . . . 43° 17′ 49″,85

IV. *Latitude de l'Observatoire de* San-Peyre.

Dans un jardin dans le quartier *San-Peyre*, sur la rivière nommée le *Jarret*, à une distance de 18 cent toises à l'Est de la ville, nous fîmes construire, tout près de la maison, un petit Observatoire dans lequel nous plaçâmes nos instrumens. Il n'étoit composé que d'un seul rez-de-chaussée, et les piliers de marbre pour l'instrument des passages, pour le cercle, pour la lunette parallactique, pour les pendules, etc.... étoient immédiatement posés sur le roc vif. Cet Observatoire étoit élevé de 18 toises au-dessus du niveau de la mer, et éloigné de près de 3 mille toises des montagnes; on voit par là qu'elles ne pouvoient exercer aucune action sur nos instrumens. Nous y observâmes la latitude par 688 observations de l'étoile polaire et de l'étoile β de la petite Ourse, comme le fait voir le Tableau suivant.

1.) *Au passage inférieur de la Polaire.*

1810.	Nomb. d'obs.	Latitudes simples.	Nomb. d'obs.	Latitudes combinées.
Mai 2	30	43° 17′ 37″,85	30	43° 17′ 37″,85
12	30	37,59	60	37,72
17	30	37,82	90	37,75
25	30	37,68	120	37,74
31	30	38,54	150	37,90
Juin 4	30	36,21	180	37,62
8	30	37,75	210	37,64

2.) *Au passage supérieur de la Polaire.*

1810 et 1811.	Nomb. d'obs.	Latitudes simples.	Nomb. d'obs.	Latitudes combinées.
Déc. 22	28	43° 17′ 35″,87	28	43° 17′ 35″,87
23	30	37,79	58	36,86
26	30	37,87	88	37,21
27	30	37,03	118	37,25
29	30	39,14	148	37,56
30	30	36,45	178	37,38
Janv. 1	30	36,62	208	37,27
3	30	35,68	238	37,07

3.) *Au passage inférieur de la Polaire.*

1810.	Nomb. d'obs.	Latitudes simples.	Nomb. d'obs.	Latitudes combinées.
Déc. 26	30	43° 17′ 37″,78	30	43° 17′ 37″,78
27	30	38,46	60	38,12
28	30	38,77	90	38,34

4.) *Au passage supérieur de β de la petite Ourse.*

1810.	Nomb. d'obs.	Latitudes simples.	Nomb. d'obs.	Latitudes combinées.
Juin 12	30	43° 17′ 37″,05	30	43° 17′ 37″,05
13	30	37,82	60	37,44
14	30	38,86	90	37,91
18	30	38,63	120	38,09
19	30	37,15	150	37,90

Donc, nous aurons la latitude de l'Observat. à *San-Peyre*

par 210 passages supér. de la polaire en été 1810		43° 17′ 37″,64
par 238 passages supér. de la polaire 43° 17′ 37″,07	en hiver 1810	43 17 37,70
par 90 passages inf. de la polaire 43 17 38,34		
par 150 passages supér. de β de la petite Ourse . . . . en été 1810		43 17 37,90
par 688 observ. *Vraie latitude de l'Observatoire à* San-Peyre		43° 17′ 37″,75

V. *Latitude de l'Observatoire à* la Capellette.

Ayant changé de maison de campagne vers la fin de l'an 1811, nous sommes venus nous établir dans une autre, qui est située presque sur le même méridien que celle de *San-Peyre*, sept cent toises plus au midi sur le *Jarret*, dans le quartier appelé vulgairement *la Capellette*, mais dont le nom propre est *Saint-Laurent*, autrefois nommé le quartier *Gebellins et Vivaux*. L'Observatoire y étoit placé à-peu-près de la même manière qu'à *San-Peyre*, à une petite distance de la maison, avec cette différence cependant, qu'il étoit bien visible de *N. D. de la Garde* de Marseille et de la *Tour Servel*. Le point visé dans notre triangulation étoit par conséquent un signal érigé sur le toit au centre de l'Observatoire. Son élévation au-dessus du niveau de la mer n'étoit que de 10 toises, et son

éloignement de toutes montagnes, à quelques centaines de toises près, le même qu'à *San-Peyre*. Nous y déterminâmes la latitude par 314 observations de la polaire à son passage inférieur au méridien. Ayant si souvent et si constamment observé cette étoile avec le même instrument en Allemagne, en Italie et en France, ayant déterminé sa déclinaison par plus de trois mille observations, on nous accordera facilement de l'avoir établie avec quelque exactitude. Ainsi n'avoir établi la latitude de l'Observatoire de *la Capellette* que par le seul passage inférieur de la polaire, ne pourra former aucun sujet d'objection contre l'exactitude de cette latitude, et elle pourra certainement passer pour aussi bien déterminée, que si elle avoit été observée aux deux passages. Voici le Tableau de ces latitudes.

Au passage inférieur de la Polaire.

1812.	Nomb. d'obs.	Latitudes simples.	Nomb. d'obs.	Latitudes combinées.
Mai 21	30	43° 16′ 46″,67	30	43° 16′ 46″,67
22	30	46,38	60	46,53
24	30	44,30	90	45,78
26	30	45,62	120	45,74
27	30	45,48	150	45,69
Juin 2	30	46,42	180	45,81
4	30	47,06	210	45,99
5	30	46,88	240	46,10
6	24	46,73	264	46,16
7	24	47,46	288	46,27
8	26	46,59	314	46,30

Donc, par 314 observ. *Vraie latitude de l'Observatoire à* la Capellette . . . . 43°16′46″,30

Les latitudes de ces cinq points étant bien exactement établies par les observations célestes, et connoissant leurs différences de latitude par les opérations géodésiques, nous pouvons maintenant, avec ces données, réduire ces latitudes selon les vues que nous avons indiquées plus haut.

En prenant pour base la latitude observée à l'*Isle de Planier*, en y appliquant les différences des latitudes géodésiques entre les trois Observatoires, nous aurons leurs latitudes respectives indépendantes de toute action des

montagnes, supposant que l'observation dans l'*Isle de Planier* en soit tout-à-fait exempte. Comparant ensuite ces *latitudes réduites*, avec les *latitudes observées* avec le cercle répétiteur, leurs différences feront connoître si ces observations ont été troublées par quelque action étrangère. Si l'accord est parfait (comme les localités le font présumer), il prouvera que cette action n'a point eu lieu sur aucun de ces points. De même réduisant la *latitude observée* à *N. D. des Anges*, moyennant les différences géodésiques, aux trois Observatoires en question, et comparant ces *latitudes réduites* aux *latitudes observées*, s'il en résulte des différences dans la direction de l'attraction, elles seront nécessairement le produit de l'action des montagnes qui s'est manifestée dans l'observation de la latitude de *N. D. des Anges*, et qui, par la réduction, a été transportée sur les autres points. Il ne nous reste plus que d'entreprendre ces comparaisons, et d'en produire les résultats dans l'exposé suivant.

Réduction de la latitude de Planier *à celles des trois Observatoires.*

Nous avons trouvé plus haut la latitude de *Planier*		43° 11′ 54″,02
Différ. de latitude entre *G* et *P* (p. 324, Pl. *II.*)	+	5 7,03
Latitude du point *G*		43 17 1,05
Différ. de latitude entre *G* et *O* = *On* (Pl. *III.*)	+	48,81
Latitude de l'Observatoire de la Ville = *O*		43° 17′ 49″,86
Cette latitude a été observée (page 414) . .		43 17 49,85
Différence	—	0″,01
Latitude de *N. D. de la Garde*, ci-dessus = *G*		43° 17′ 1″,05
Différ. de latitude entre *G* et *Z* = *Zz* (Pl. *III.*)	+	36,07
Latitude de l'Observatoire à *San Peyre* = *Z*		43° 17′ 37″,12
Cette latitude a été observée (page 417) . .		43 17 37,75
Différence	+	0″,63
Latitude de *N. D. de la Garde* = *G*		43° 17′ 1″,05
Diff. de latit. entre *T* et *G* = *Tz* = *nm* (Pl. *III.*)	—	15,07
Latitude de l'Observatoire à *la Capellette* = *T*		43° 16′ 45″,98
Cette latitude a été observée (page 419) . .		43 16 46,30
Différence	+	0″,32

Ces trois différences prouvent qu'à *Planier*, tout comme dans les trois Observatoires, les observations qu'on y a faites au cercle répétiteur n'ont éprouvé aucun dérangement par l'action de quelque cause étrangère, et que les légères différences qu'on y remarque doivent être attribuées aux erreurs inséparables de toute opération pratique. Comme ces différences tiennent à deux latitudes, les erreurs à rejeter sur chacune d'elles ne seroient que de 0",315, de 0",16, et de 0",005, limites de précision qui pourront satisfaire les juges les plus sévères et les plus exigeans. Voyons à présent les différences que nous aurons par la latitude de *N. D. des Anges*.

Réduction de la latitude de N. D. des Anges *à celles des trois Observatoires.*

Nous avons observé la latitude de *N. D. des Anges*	43° 23′ 55″,32
Nous avons page 325, Pl. *II. La* = 3′ 47″,42 page 325, Pl. *II. Gf* = 3 8,66 } = *oc* = —	6 56,08
Latitude du point *G* ou *N. D. de la Garde* .	43° 16′ 59″,24
Différence de latitude *On* (Pl. *III.*) . . . . . +	48,81
Latitude de l'Observatoire de la Ville = *O* .	43° 17′ 48″,05
Cette latitude a été observée	43 17 49,85
Différence. . . . . +	1″,80
Latitude de *N. D. de la Garde*, ci-dessus . .	43° 16′ 59″,24
Différence de latitude *Zz* (Pl. *III.*) . . . . . . +	36,07
Latitude de l'Observatoire de *San-Peyre* = *Z*	43° 17′ 35″,31
Cette latitude a été observée	43 17 37,75
Différence. . . . . +	2″,44
Latitude de *N. D. de la Garde*	43° 16′ 59″,24
Différence de latitude *Tz* (Pl. *III.*) . . . . . —	15,07
Latitude de l'Observatoire à *la Capellette* = *T*	43° 16′ 44″,17
Cette latitude a été observée	43 16 46,30
Différence. . . . . +	2″,13

Ici les latitudes des trois Observatoires nous donnent la même différence de deux secondes pour l'effet de l'action de la montagne, et elles sont toutes les trois dans la vraie direction de l'attraction ; ce qui forme la preuve la plus évidente, confirmée par trois expériences indépendantes, que nous avons positivement pu nous assurer d'une aussi petite quantité par nos observations, et que l'*action du mont* Mimet *a très-certainement été de deux secondes sur la liqueur du niveau de notre cercle répétiteur.*

Il nous reste à rendre raison de la différence de onze secondes, que nous avons trouvée, page 353, entre les longitudes de nos points extrêmes, déterminées par des observations astronomiques et géodésiques.

On a vu, par ce qui précède, avec quelle précision nous nous sommes assurés, par des opérations géodésiques, des différentes portions de l'arc du méridien ; d'après cela il est à présumer (et on pourroit encore le prouver), que nous avons obtenus avec la même exactitude les arcs du parallèle, ou la différence des longitudes de *N. D. des Anges* à *Planier*. Cependant malgré toute la justesse de ces observations, nous avons trouvé la différence assez considérable de onze secondes sur cet arc déterminé par ces deux méthodes. On doit avec

raison être curieux d'en connoître la véritable source. On ne peut la soupçonner que dans la détermination astronomique; on sait qu'on ne peut trouver les longitudes terrestres par des observations célestes, qu'au moyen du temps; et les Astronomes connoissent quelles sont les difficultés et les délicatesses qu'il faut employer pour s'assurer des petites particules de cet élément fugitif. Une seconde de *temps* répond à quinze secondes de *degré*; ainsi pour avoir une seconde de degré, il faudroit pouvoir saisir la quinzième partie de la seconde de temps, ce qui est impossible. Mais onze secondes, ou plus exactement 10″,67 de degré, que nous trouvons de différence sur ces longitudes, font près de trois quarts de seconde de temps; il en résulteroit donc que nous n'avons pu nous assurer de cette quantité dans nos observations du temps, à l'Observatoire de la ville, à *N. D. des Anges*, et à l'*Isle de Planier*, quoique nous y ayons employé 24 jours à déterminer, tous les jours, par des hauteurs correspondantes du Soleil, les *midis* et les *minuits* vrais à trois chronomètres qui suivoient une marche très-régulière, et quoique la détermination de cette différence des longitudes ait été faite par 116 signaux avec de la poudre à canon. Ce qui est plus étonnant encore, c'est que sur un aussi

grand nombre d'observations, sur 48 déterminations du *temps vrai*, il n'y ait pas eu une plus grande compensation d'erreurs. Ou bien, faut-il encore soupçonner ici que cette différence tient à l'attraction, ou en accuser les densités inégales de la Terre ? Nous ne le croyons pas, et nous avouons franchement que nous sommes loin de croire que nous ayons pu nous assurer du temps vrai à 0″,2 près, comme nous avons dit, page 151, que cela étoit possible. Mais cette précision dont nous avons parlé ne peut s'obtenir qu'avec une bonne lunette méridienne, et par un grand nombre de passages d'étoiles, mais non pas par des hauteurs correspondantes du Soleil, que nous avons été obligés d'employer. Aussi avons-nous bien dit, page 123, que lorsque nous eûmes le projet de mesurer le degré de longitude au mont *Sainte-Victoire* et au Pilier de *Sète*, nous nous étions proposés d'y porter de bonnes lunettes méridiennes. L'arc de longitude entre *N.D. des Anges* et *Planier*, comme nous l'avons dit, page 124, n'a pu être déterminé d'un seul coup, mais en deux portions : savoir, de *N. D. des Anges* à l'Observatoire de la ville, et ensuite de cet Observatoire à *Planier*; en ne supposant qu'une erreur de 0″,2 sur le temps vrai à chaque point d'observation, cela suffiroit à expliquer

les $\frac{3}{4}$ de seconde de différence que nous avons trouvé sur notre arc de longitude. Ainsi nous rejetterons tout bonnement cette différence sur les erreurs de nos observations que nous avons pu commettre soit dans la détermination du temps vrai, soit dans celle des instans des signaux de feu.

Nous n'avons entrepris ces observations de longitude, étrangères, comme nous avons dit, à notre recherche sur l'attraction du fil à plomb, que pour en faire une expérience; et l'on a vu qu'avec toutes les précautions et tous les soins que nous avons employés, nous n'avons pu parvenir à trouver cette longitude qu'à la précision de onze secondes de degrés. Nous donnons ici nous-mêmes l'exemple de la grande difficulté dans ce genre d'observations, et nous y insistons d'autant plus, que nous avons remarqué que dans ces derniers temps on avoit traité des observations aussi délicates avec quelque légèreté. Dans de grandes mesures géodésiques exécutées en Autriche, avec une exactitude et une précision qui peut aller de pair avec tout ce qu'on a fait de mieux en ce genre soit en Angleterre, soit en France, comme nous l'avons fait voir dans le XXVIIIe vol. de notre *Corresp. astron.*, on a voulu essayer de comparer de la même manière les résultats géo-

désiques avec les résultats astronomiques, et on a trouvé, pour les longitudes, des différences qui alloient à 20, 30, 40, jusqu'à 147 secondes. On en a trouvé, sur les latitudes observées avec des cercles répétiteurs, qui montoient à 10, 13, jusqu'à 18 secondes. Nous avons prouvé, jusqu'à l'évidence, dans notre *Correspondance astron.*, que ces erreurs ne provenoient que des observations astronomiques, et non pas des opérations géodésiques, dont la justesse nous a été prouvée et confirmée par un grand nombre de contrôles et de vérifications, qui toujours ont présenté l'accord le plus étonnant. Toutes ces expériences, ainsi que la nôtre, serviront par conséquent d'avis à tous ceux qui voudront entreprendre de pareilles opérations.

IV. ARTICLE.

Détermination de la déclinaison de quelques étoiles et de leur mouvement propre, déduits de nos observations.

Nous avons donné, page 411, la déclinaison de α de l'Aigle, telle que nous l'avons observée, en 1808, à Milan. Cette déclinaison nous a servi à déterminer les latitudes de *N. D. des Anges* et de l'*Isle de Planier.* Connoissant donc ces latitudes avec une grande exactitude, elles pourront servir à leur tour à donner les déclinaisons des autres étoiles que nous y avons observées, savoir : α du Serpentaire et ζ de l'Aigle, pour avoir l'amplitude de l'arc céleste ; ε du Sagitaire, pour constater les refractions astronomiques ; et le Soleil, pour vérifier plusieurs points de l'orbite terrestre. Mais comme nous avons fait sur ces deux derniers objets un grand nombre d'autres observations, dont la discussion nous meneroit ici trop loin, nous en avons fait le sujet de deux Mémoires séparés, que nous publierons dans quelque autre occasion. Nous nous contenterons de donner les déclinaisons de ces étoiles, telles qu'elles résultent de nos observations ; et comme nous

avons en même temps déterminé les déclinaisons d'*Arcturus* et de *la Lyre*, ainsi que celles des deux étoiles α et β de la petite Ourse, qui nous ont servi à déterminer nos latitudes, nous les ajouterons aux autres.

Nous avons fixé, page 412, la vraie latitude du Fanal de l'*Isle de Planier* sur le seuil de la porte à 43° 11′ 53″,93 ; on trouvera, page 203, les distances moyennes au zénith des trois étoiles α du Serpentaire, ζ et α de l'Aigle, réduites au 1 janvier 1810 ; il ne nous manque plus que cette distance pour l'étoile ε du Sagittaire, observée et réduite de la même manière que les autres ; nous l'avons trouvée par 90 observations = 77° 39′ 29″,66. Ainsi nous aurons facilement les déclinaisons cherchées, comme on le voit ici.

	α du Serpentaire.	ε du Sagittaire.	ζ de l'Aigle.	α de l'Aigle.
Dist. moy. au zénith.	30° 29′ 22″,48	77° 39′ 29″,66	29° 36′ 25″,39	34° 49′ 17″,50
Latit. de *Planier*.	43 11 53,93	43 11 53,93	43 11 53,93	43 11 53,93
Décl. moy. 1810.	12° 42′ 31″,45	34° 27′ 35″,73	13° 35′ 28″,54	8° 22′ 36″,43

Ayant observé les mêmes étoiles à *N. D. des Anges*, page 101, et y ayant déterminé par 150 observations la distance moyenne au zénith de l'étoile ε du Sagittaire réduite au 1 janvier 1810 = 77° 51′ 29″,86 : connoissant d'ailleurs la latitude de *la Bergerie* à *N. D. des Anges* = 43° 23′ 52″,87, nous aurons encore les mêmes déclinaisons.

	α du Serpentaire.	ε du Sagittaire.	ζ de l'Aigle.	α de l'Aigle.
Dist. moy. au zénith.	30° 41′ 20″,96	77° 51′ 29″,86	29° 48′ 24″,29	35° 1′ 16″,44
Latit. de *la Bergerie.*	43 23 52,87	43 23 52,87	43 23 52,87	43 23 52,87
Décl. moy. 1810.	12° 42′ 31″,91	34° 27′ 36″,99	13° 35′ 28″,58	8° 22′ 36″,43

Les deux déclinaisons d'*Ataïr*, observées à *Planier* et à *N. D. des Anges*, s'accordent parfaitement, comme cela doit être, cette étoile ayant servi de base aux deux latitudes. Il y a une demi-seconde de différence sur α du Serpentaire, quelques centièmes de seconde sur ζ de l'Aigle ; mais il y a une seconde et un quart sur ε du Sagittaire, ce qui peut provenir soit du moindre nombre d'observations de cette étoile,

ne les ayant pas répétées aussi souvent que celles des autres étoiles, soit de l'irrégularité de la réfraction à des hauteurs si basses, laquelle peut-être aussi étoit un peu différente sur la montagne qu'à la surface de la mer. Quoi qu'il en soit, le milieu de ces observations nous donnera toujours avec quelque précision les déclinaisons moyennes de ces étoiles pour le commencement de l'an 1810.

Noms des étoiles.	Déclinaisons moyennes le 1er Janvier 1810.
α du Serpentaire.	12° 42′ 31″,68 *B.*
ε du Sagittaire.	34 27 36,36 *A.*
ζ de l'Aigle.	13 35 28,56 *B.*
α de l'Aigle.	8 22 36,43 *B.*

Nous déterminâmes, en 1809, à Milan, à l'Observatoire de *Bréra*, avec le même cercle répétiteur, la déclinaison de l'étoile α du Bouvier. Pour diminuer l'éclat de cette étoile très-brillante, et pour la réduire à un petit point lumineux et mieux terminé, nous l'observâmes de jour : 90 observations nous donnèrent la déclinaison moyenne pour le commencement de l'an 1809 = 20° 11′ 1″,14. Dans le même Observatoire et vers le même temps, nous déter-

minâmes la déclinaison de *la Lyre*, et nous eûmes, par 90 observations, sa déclinaison moyenne pour le 1 janvier 1809 = 38° 36′ 47″,94.

Mais on a beau déterminer les positions des étoiles; tant qu'on ne connoîtra pas leurs mouvemens propres, qui ne peuvent s'obtenir par aucune théorie, mais qu'il faut absolument déduire de l'observation, l'on ne pourra guères se flatter d'avoir bien fixé ces positions, car on ne pourra jamais les réduire avec exactitude d'une époque à l'autre. La grande précision qu'on met à ces observations seroit en pure perte, et s'évanouiroit en très-peu de temps, sans la connoissance de ce mouvement. Ainsi sa recherche est une chose aussi essentielle que la détermination de la position elle-même.

Il y a cinquante à soixante ans, que trois de nos plus célèbres Astronomes, *la Caille* (C), *Mayer* (M), et *Bradley* (B), ont observé ces mêmes étoiles. Ce long intervalle de temps nous permet d'espérer, qu'en comparant nos déclinaisons (Z) aux leurs, nous en pourrons tirer avec exactitude les mouvemens propres, qui ne se manifestent qu'après un long laps de temps. Voici le Tableau de ces calculs.

Nom de l'étoile.	Déclinaison de l'étoile.	Epoque moyenne.	Intervalle. Ans.	Différence en déclinaison.	Mouvem. annuel.	Variation calculée pour l'époque moyenne.	Mouvem. propre.	Milieu.
α du Serpentaire.	*C.* 1750 = 12° 45′ 49″,2 bor.	1780	60	— 3′ 17″,52	— 3″,292	— 3″,067	— 0″,225	— 0″,181
	M. 1756 = 12 45 27,4	1783	54	— 2 55,72	— 3,232	— 3,055	— 0,177	
	B. 1760 = 12 45 11,1	1785	50	— 2 39,42	— 3,188	— 3,047	— 0,141	
	Z. 1810 = 12 42 31,68	. .	. .	. . .	. .	. .	. .	
ε du Sagittaire.	*C.* 1750 = 34 28 15,9 austr.	1780	60	— 0 39,54	— 0,659	— 0,832	+ 0,173	+ 0,168
	M. 1756 = 34 28 13,6	1783	54	— 0 37,24	— 0,690	— 0,853	+ 0,163	
	Z. 1810 = 34 27 36,36	. .	. .	. . .	. .	. .	. .	
ζ de l'Aigle.	*C.* 1750 = 13 30 45,8 bor.	1780	60	+ 4 42,76	+ 4,713	+ 4,781	— 0,068	— 0,068
	Z. 1810 = 13 35 28,56	. .	. .	. . .	. .	. .	. .	

Nom de l'étoile.	Déclinaison de l'étoile.	Epoque moyenne.	Intervalle. Ans.	Différence en déclinaison.	Mouvem. annuel.	Variation calculée pour l'époque moyenne.	Mouvem. propre.	Milieu.
α de l'Aigle.	*C.* 1750 = 8° 13′ 45″,1 bor.	1780	60	+ 8′ 51″,33	+ 8″,855	+ 8″,459	+ 0″,396	+ 0″,426
	M. 1756 = 8 14 36,6	1783	54	+ 7 59,83	+ 8,886	+ 8,473	+ 0,413	
	B. 1760 = 8 15 8,9	1785	50	+ 7 27,53	+ 8,950	+ 8,480	+ 0,470	
	Z. 1810 = 8 22 36,43	. .	. .	. . .	. .	. .	. .	
Arcturus.	*C.* 1750 = 20 29 39,3 bor.	1779,5	59	— 18 38,16	— 18,952	— 17,080	— 1,872	— 1,908
	M. 1756 = 20 27 47,2	1782,5	53	— 16 46,08	— 18,982	— 17,074	— 1,908	
	B. 1760 = 20 26 32,9	1784,5	49	— 15 31,76	— 19,015	— 17,071	— 1,944	
	Z. 1809 = 20 11 1,14	. .	. .	. . .	. .	. .	. .	
α de la Lyre.	*C.* 1750 = 38 34 1,4 bor.	1779,5	59	+ 2 46,54	+ 2,823	+ 2,566	+ 0,257	+ 0,284
	M. 1756 = 38 34 16,4	1782,5	53	+ 2 31,54	+ 2,859	+ 2,575	+ 0,284	
	B. 1760 = 38 34 26,3	1784,5	49	+ 2 21,64	+ 2,891	+ 2,579	+ 0,312	
	Z. 1809 = 38 36 47,94	. .	. .	. . .	. .	. .	. .	

Ces mouvemens propres sont assez conformes à ceux que nous avons déterminés et donnés dans nos *Tables d'Aberration*, etc... imprimées à Marseille, en 1812, page 98—100; on peut donc les regarder comme assez bien fixés. M. *Bessel*, qui nouvellement a recalculé toutes les observations de *Bradley* avec un soin tout particulier, et qui en attendant le grand Catalogue qu'il a construit, en a publié quelques résultats dans le IVme cahier d'un Journal de mathématiques, publié à Königsberg en Prusse *), est le seul qui, page 18, fait le mouvement propre de *la Lyre* $+0'',849$, du triple plus grand que ce que nous avons trouvé; mais il y a là évidemment une erreur dans le calcul de la variation annuelle de cette étoile : M. *Bessel* la fait $+2'',099$; mais elle est bien certainement $+2'',57$. En corrigeant cette faute, et en comparant la déclinaison de *Bradley* pour 1755, comme M. *Bessel* l'a calculée $=38° 34' 11'',44$, avec celle que nous avons déterminée en 1809, le mouvement propre revient au nôtre, et ne seroit plus que $+0'',33$.

De toutes les étoiles du ciel, il n'y en a peut-être aucune qui ait été observée et dont on ait

*) Königsberger Archiv für Naturwissenschaft und Mathematik.

pu déterminer la déclinaison aussi souvent que la polaire, parce que, pouvant l'observer à ses deux passages au méridien, on l'obtient sans l'intervention de la latitude du lieu de l'observation. Cependant, malgré cet avantage, on trouve encore des différences de deux secondes et au delà sur la déclinaison de cette étoile, observée par différens Astronomes avec des cercles répétiteurs, comme on peut le voir dans la *Base métrique*, Vol. II, p. 636, où la déclinaison de cette étoile observée en 1799 à l'Observatoire Impérial de Paris, diffère de celle observée dans la rue du *Paradis*, de 1",74, et les déclinaisons de β de la petite Ourse, de 3",62. Depuis l'introduction des cercles répétiteurs, les observations de la polaire ont encore été multipliées, parce que, par des raisons connues, on s'en sert de préférence pour déterminer les latitudes. Nous l'avons toujours employée dans toutes nos observations. Voici ce qu'elles nous ont donné pour sa déclinaison,

I. *A l'Observatoire de la ville de Marseille.*

En 1807 et 1808.

300 observ. du passage supérieur ont donné pour la latitude de cet Observatoire .	43° 17′ 50″,86
280 observ. du passage inférieur	43 17 48,84
580 observ. . . . . Différence	— 2″,02
Moitié = correction de la déclin.	— 1,01
Déclinaison employée le 1 janv. 1808	88 17 1,84
Déclinaison moyenne corrigée de la polaire le 1 janv. 1808	88° 17′ 0″,83
Variation en déclin. pour deux ans	+ 38,98
Déclin. moyenne de la polaire le 1 janv. 1810 .	88° 17′ 39″,81

II. *A l'Observatoire de la ville de Pise.*

En 1808 et 1809.

120 observ. du passage supérieur ont donné pour la latitude de cet Observatoire .	43° 43′ 11″,68
90 observ. du passage inférieur	43 43 11,88
210 observ. . . . . Différence	+ 0″,20
Moitié = correction de la déclin.	+ 0,10
Déclinaison employée le 1 janv. 1809	88 17 20,10
Déclinaison moyenne corrigée de la polaire le 1 janv. 1809	88° 17′ 20″,20
Variation en déclinaison pour un an	+ 19,49
Déclin. moyenne de la polaire le 1 janv. 1810 .	88° 17′ 39″,69

III. *A l'Observatoire de San-Peyre, près Marseille.*
En 1810 et 1811.

238 observ. du passage supérieur ont donné pour la latitude de cet Observatoire .		43° 17′ 37″,07
90 observ. du passage inférieur		43 17 38,34
328 observ. . . . . Différence	+	1″,27
Moitié = correction de la déclin.	+	0,63
Déclinaison employée le 1 janv. 1811		88 17 58,62
Déclinaison moyenne corrigée de la polaire le 1 janv. 1811		88° 17′ 59″,25
Variation en déclinaison pour un an	—	19,49
Déclin. moyenne de la polaire le 1 janv. 1810		88° 17′ 39″,76

En rassemblant ces trois différentes déterminations, nous aurons la déclinaison moyenne de la polaire pour le 1 janvier 1810,

Par les observations faites	
à l'Observatoire de la ville de Marseille . . .	88° 17′ 39″,81
à l'Observatoire de la ville de Pise.	88 17 39,69
à l'Observatoire à San-Peyre, près Marseille	88 17 39,76
Milieu, déclin. moyenne de la polaire par 1118 observ. pour le 1 janv. 1810	88° 17′ 39″,75

La déclin. de l'étoile polaire observée en 1810 et 1811, à Milan, avec un cercle répétiteur de 3 pieds de *Reichenbach* (*Effem. astron. di Milano*, *anni* 1812 *e* 1813), et que nous avons calculée sur la totalité de 2166 observ. pour le 1 janv. 1811 =	88° 17′ 59″,48	88 17 39,99
Réduction à l'an 1810 = —	19,49	
La déclin. de cette étoile observée en 1812 à Paris avec un cercle répétiteur de 3 pieds de *Reichenbach* (*Analise des travaux de la classe des sciences mathém. et phys. de l'Institut Impérial de France, pendant l'année* 1813, *page* 28) . . . =	88° 18′ 18″,98	88 17 40,02
Réduction à l'an 1810 = —	38,96	
Milieu, déclinaison définitive moyenne de l'étoile polaire pour le 1 janv. 1810 . . .		88° 17′ 39″,92

Le mouvement propre de l'étoile polaire est d'autant plus nécessaire à connoître, que l'emploi de cette étoile est plus fréquent, et qu'elle sert à établir l'élément le plus important de toute l'Astronomie pratique. Nous avons déjà fait cette recherche, en 1804. Ayant déterminé à cette époque la déclinaison moyenne de la polaire par 300 observations faites avec un cercle répétiteur de *Lenoir* de 18 pouces, et que nous trouvâmes $= 88° \, 15' \, 43'',85$ *), nous comparâmes cette déclinaison à celle que nous avons calculée de 94 observations de *Flamsteed*, faites aux deux passages, depuis 1689 jusqu'en 1690, et nous fixâmes alors ce mouvement propre annuel à $+ 0'',03156$ **). Les Astronomes français, en combinant leurs propres observations de cette étoile, mais qui ne renferment qu'un intervalle de six ans, trouvent ce mouvement propre $- 0'',16$ ***) ; mais cette détermination est très-douteuse, vu le petit espace de temps qui sépare ces observations : aussi ces Astronomes disent-ils bien, qu'ils soupçonnent plutôt ce mouvement, qu'ils ne le déterminent.

---

*) Correspond. astron. vol. X, p. 24.

**) *Tabulæ speciales Aberr.* etc. *Gothæ*, 1806, vol. I, p. 75.

***) Base métrique, vol. II, p. 637.

Nous avons par conséquent entrepris un nouvel examen de ce mouvement si important à connoître, en combinant les déclinaisons de cette étoile observées avec des cercles répétiteurs à différentes époques, en France, en Espagne, au Seeberg, à Milan, à Pise, et à Marseille. Voici ce que nous avons obtenu par ces différentes combinaisons, dans lesquelles nous nous sommes arrêtés aux intervalles de temps qui n'alloient pas au-dessous de dix ans.

Lieux de l'observation.	Époques de l'observat.	Intervalles. Années.	Différ. des déclin. +	Mouvement annuel. +
Montjouy *et* Milan.	1793—1811	18	350",62	19",48
Montjouy *et* Paris.	1793—1812	19	370,12	19,48
Barcelone *et* Milan.	1794—1811	17	330,55	19,44
Barcelone *et* Paris.	1794—1812	18	350,05	19,44
Dunkerque *et* Milan.	1796—1811	15	292,75	19,52
Dunkerque *et* Paris.	1796—1812	16	312,25	19,52
Evaux *et* Milan.	1797—1811	14	273,00	19,50
Evaux *et* Paris.	1797—1812	15	292,50	19,50
Carcassonne *et* Milan.	1797—1811	14	272,89	19,49
Carcassonne *et* Paris.	1797—1812	15	292,39	19,49
Paris, r. Parad. *et* Milan.	1799—1811	12	233,46	19,45
Paris, r. Parad. *et* Paris.	1799—1812	13	252,96	19,45
Paris, Observ. *et* Milan.	1799—1811	12	235,20	19,60
Paris, Observ. *et* Paris.	1799—1812	13	254,70	19,60
Montjouy *et* Seeberg.	1793—1804	11	214,99	19,54
Barcelone *et* Seeberg.	1794—1804	10	194,92	19,49
Montjouy *et* Marseille.	1793—1808	15	291,98	19,47
Barcelone *et* Marseille.	1794—1808	14	271,91	19,42
Dunkerque *et* Marseille.	1796—1808	12	234,11	19,51
Evaux *et* Marseille.	1797—1808	11	214,36	19,49
Carcassonne *et* Marseille.	1797—1808	11	214,25	19,48
Montjouy *et* Pise.	1793—1809	16	311,34	19,46
Barcelone *et* Pise.	1794—1809	15	291,27	19,42
Dunkerque *et* Pise.	1796—1809	13	253,47	19,50
Evaux *et* Pise.	1797—1809	12	233,72	19,48
Carcassonne *et* Pise.	1797—1809	12	233,61	19,47
Paris, r. Parad. *et* Pise.	1799—1809	10	194,18	19,42
Paris, Observ. *et* Pise.	1799—1809	10	195,92	19,59
Montjouy *et* San-Peyre.	1793—1811	18	350,32	19,47
Barcelone *et* San-Peyre.	1794—1811	17	330,32	19,43
Dunkerque *et* San-Peyre.	1796—1811	15	292,52	19,50
Evaux *et* San-Peyre.	1797—1811	14	272,77	19,48
Carcassonne *et* San-Peyre.	1797—1811	14	272,66	19,48
Paris, r. Par. *et* San-Peyre.	1799—1811	12	233,23	19,44
Paris, Obs. *et* San-Peyre.	1799—1811	12	234,97	19,58

Milieu, mouvem. annuel pour le terme moyen 1802 + 19",489

Variation annuelle calculée d'après les *Tabulæ special. Aberr.* etc. vol. I, p. 37. . . . . . . + 19,479

Mouvement propre annuel. . . . . . + 0",010

Comme on pourroit, avec raison, trouver l'intervalle de 10 à 19 ans encore trop petit pour fixer avec certitude ce mouvement propre, qu'il importe tant de bien connoître, nous avons poussé nos recherches à des temps plus reculés.

On trouve dans les *Astronomiæ fundamenta* de M. *de la Caille*, page 209, que cet habile Astronome a observé les distances au zénith de l'étoile polaire au *Collége Mazarin*, en 1755 et 1756, avec son sextant de six pieds, tant à son passage supérieur qu'à son passage inférieur. Nous avons refait le calcul de toutes ces observations avec le dernier scrupule, et réduisant les 21 observations au passage supérieur, au 1 janvier 1756, nous avons trouvé pour cette époque, par un milieu, la distance moyenne au zénith de cette étoile. . . . 39° 8′ 24″,9

au zénith de cette étoile. . . .	39° 8′ 24″,9
Les 16 observations au passage inférieur nous ont donné. . .	43° 8 22,3
Différence.	3° 59′ 57″,4
Moitié = distance polaire. .	1 59 58,7
Donc, déclin. moyenne 1756. .	88° 0′ 1″,3
Nous avons déterminé cette déclinaison pour 1810, p. 440.	88 17 39,92
Différence en 54 ans. . .	+ 17′ 38″,62
Par conséquent le mouvement annuel en déclinaison.	+ 19″,604
Ce mouvement calculé pour l'année intermédiaire 1783. . .	+ 19,557
Mouvement propre. . .	+ 0″,047

Ce qui doit bien étonner, et ce qui peut donner lieu à des réflexions qui pourront jeter quelque jour sur les instrumens de M. *de la Caille*, avec lesquels il a mesuré dans l'hémisphère austral un degré du méridien, c'est que de ces observations de l'étoile polaire rapportées ci-dessus, il résulte pour la latitude de son Observatoire au *Collége Mazarin* 48° 51′ 36″,4, tandis qu'elle est bien certainement de 48° 51′ 29″; l'erreur seroit donc de 7 secondes. Nous plaçons cette réflexion ici, parce que, comme on le verra tout-à-l'heure, nous aurons besoin d'employer cette fausse latitude; ensuite, pour faire remarquer que cette erreur n'en produit aucune sur la déclinaison de la polaire que nous venons de déterminer, l'ayant obtenue par les deux passages de l'étoile, où par conséquent cette erreur est éliminée. Mais nous reviendrons sur cet article.

Nous avons encore un autre moyen d'avoir le mouvement propre de la polaire : c'est de comparer notre déclinaison de 1810, avec celle que *Tobie Mayer* a observée à Gottingue, en 1756, avec un superbe mural de six pieds, de *Bird*. Ces observations sont inédites; mais le fils de ce grand Astronome, actuellement Professeur de Physique à l'Université de Gottingue, nous fit, en 1798, présent de toute la collec-

tion des observations autographes de son père, depuis 1755 jusqu'en 1761. *) Comme ces observations n'ont jamais été imprimées, nous publions ici celles de la polaire et des deux étoiles zénithales β et γ du Dragon, qui ont servi à déterminer l'erreur de collimation du mural.

Le 21 juillet 1756, *Mayer* transporta son mural du Midi au Nord **); dans cette position il observa plusieurs étoiles circompolaires. Voici celles que nous avons choisies pour déterminer l'erreur de collimation du mural.

1756.	Étoiles observées.	Distances au zénith observées.	Barom.	Therm.
Juillet 22	γ Dragon	0° 0′ 2″,6	27^p 5^l,5	+ 18°,0
23	β Dragon	0 57 55,2	27 6,0	+ 20,0
23	γ Dragon	0 0 7,2		
24	β Dragon	0 57 57,1	27 5,5	+ 13,5
24	γ Dragon	0 0 9,2		
29	γ Dragon	0 0 9,2	27 9,0	+ 15,0

*) Nous avons donné, dans le temps, un petit précis de ces précieux manuscrits dans le Ier vol. de nos *Éphémérides géographiques*, 1798, p. 249. On y trouve toutes les observations originales avec lesquelles il a formé son Catalogue d'étoiles zodiacales; les observations de la fameuse comète d'*Halley*, en 1759; le passage de Vénus, en 1761, etc. qui n'ont jamais été publiés.

**) *Mayer* ne fit ce retournement qu'une seule fois, depuis 1755, qu'il a commencé à observer avec cet instrument, jusqu'en 1761, où il a fini.

Le 6 août, il replaça son mural au Sud, et il observa ces mêmes étoiles.

1756.	Étoiles observées.	Distances au zénith observées.	Barom.	Therm.
Août 7	β Dragon	0° 57′ 57″,7	27ᵖ 8ˡ,0	+13°,5
7	γ Dragon	0 0 9,2		
8	β Dragon	0 57 59,2	27 11,0	+17,0
8	γ Dragon	0 0 7,8		
14	β Dragon	0 57 59,2	27 10,5	+13,5
14	γ Dragon	0 0 9,8		

Réduisant ces distances apparentes en distances moyennes, et au 1 janvier 1756, nous avons trouvé pour β du Dragon

au Nord. . . . . 0° 57′ 37″,61
au Sud. 0 57 36,55

Différence. . . . . — 1″,06

Moitié, collimation. . 0,53 { — au Nord. + au Sud.

Pour γ du Dragon nous aurons la distance au zénith moyenne au Nord. 0° 0′ 12″,22
au Sud. 0 0 14,17

Différence. . . . . + 1″,95

Moitié, collimation. . 0,98 { + au Sud. — au Nord.

Le milieu des deux collimations sera par conséquent 0″,76 { + au Sud. — au Nord.

Voici maintenant les observations originales de la polaire aux deux passages. *Mayer* l'observa plusieurs fois de suite pendant sa médiation, et réduisit toutes les distances observées au méridien. Nous ne donnerons que son dernier résultat de chaque jour, avec le nombre des observations qu'ils ont fournies.

1756.	Passage supérieur.				Passage inférieur.			
	Distances au zénith observées.	Nombre d'observ.	Barom.	Therm.	Distances au zénith observées.	Nombre d'observ.	Barom.	Therm.
Juill. 23	. . .	. .	. .	. .	40° 27′ 29″,8	5	27p 61,0	+20°,0
24	36° 27′ 9″,5	30	27p 51,5	+13°,5	. . .	. .	. .	. .
30	36 27 9,7	23	27 8,5	+10, 5	. . .	. .	. .	. .
Août 1	. . .	. .	. .	. .	40 27 27,1	62	27 5,0	+17, 0

Réduisant ces distances apparentes en distances moyennes, au 1 janvier 1756, nous aurons,

par 67 obs. au passage inférieur 40° 28′ 3″,2
par 53 obs. au passage supérieur 36 28 1,7

Différence . . . . 4° 0′ 1″,5
Moitié = distance polaire . . 2 0 0,7
Déclin. moy. le 1 janv. 1756 . 87 59 59,3

En comparant cette déclinaison avec celle de 1810, on trouvera le mouvement annuel +19″,641. La variation calculée est +19″,557;

donc le mouvement propre est $+0'',084$. En résumant tous ces résultats, nous avons :

	Mouv. propr.
avec *Flamsteed*	$+0'',032$
avec la *Base métrique* . .	$+0,010$
avec *la Caille*	$+0,047$
avec *Mayer*	$+0,084$
Milieu	$+0'',043$

Nous pouvons conclure de là, que le mouvement propre en déclinaison de l'étoile polaire est $+0'',043$, qu'on doit appliquer selon son signe à la variation en déclinaison produite par l'effet de la précession des équinoxes.

Les observations de l'étoile polaire de *Mayer*, rapportées ci-dessus, donnent pour la latitude de l'Observatoire de Gottingue $51^\circ 31' 57'',5$. M. *Gauss*, en 1813, observa cette latitude avec un cercle répétiteur de 12 pouces, de *Reichenbach*, pareil au nôtre, et la trouva, par 136 observations de la polaire à son passage inférieur, $51^\circ 31' 55'',6$ *), qui ne diffère que de $1'',9$ de celle que nous venons de trouver. *Mayer* lui-même faisoit sa latitude $51^\circ 31' 54''$.

L'étoile polaire étant d'une si grande impor-

---

*) *Correspondance astronomique*, vol. XXVII, p. 481.

tance dans l'astronomie pratique, il seroit à désirer qu'on connût également bien son mouvement propre en ascension droite. Une grande précision dans cette ascension droite n'est pas aussi nécessaire pour l'observation des latitudes qu'on obtient par les hauteurs circomméridiennes de cette étoile. Mais depuis qu'on observe les latitudes dans les deux élongations de la polaire *), et qu'on l'emploie avec succès aux observations azimuthales, il importe beaucoup de bien fixer son ascension droite pour tous les temps.

Il y a fort peu d'Astronomes qui aient, à cause de la difficulté, observé l'ascension droite de cette étoile. Parmi les Astronomes du dernier siècle, *la Caille* est le seul qui l'ait observée par des hauteurs correspondantes : ces observations sont consignées dans ses *Astronomiæ fundamenta*; nous les avons réduites au 1 janvier 1750. Voici ce que nous avons trouvé.

---

*) Cette méthode a été proposée, pour la première fois, en 1808, dans notre *Correspondance astronomique et géograph.* vol. XVIII, p. 1, où l'on trouve non-seulement les formules de M. *Pasquich*, mais aussi les Tables nécessaires pour réduire les observations faites aux environs des élongations de l'étoile, à l'instant de sa plus grande digression.

Époque de l'observation.	Passage	Ascens. droite moyenne le 1 Janv. 1750.
1749. 27 Mars.	inférieur.	10° 40′ 20″,3
28	supérieur.	10 38 49,5
30	inférieur.	10 43 58,5
2 Octobre.	inférieur.	10 38 19,0
2	supérieur.	10 40 30,6
3	inférieur.	10 40 54,9
1750. 29 Mars.	inférieur.	10 41 31,9
30	supérieur.	10 43 36,0
Milieu, ascension droite moyenne de l'étoile polaire, le 1 Janv. 1750,		10° 41′ 0″,1

En 1790, nous avons fixé l'ascension droite de cette étoile, par un très-grand nombre d'observations faites au *Seeberg* avec une excellente lunette méridienne de six pieds de *Ramsden*, = 12° 33′ 56″,943 *). Pour réduire cette observation à 1750, nous calculâmes sa variation en ascension droite d'année en année, sa marche étant si irrégulière ; et comme ces variations peuvent encore être très-utiles aux Astronomes observateurs, nous les donnons ici dans la Table suivante, tant en ascension droite qu'en déclinaison, depuis 1750 jusqu'en 1822.

---

*) *Tabulæ speciales Aberrationis, etc. Gothæ*, 1806, vol. I, p. 74.

Années.	Variat. annuelle en asc. droite +	Variat. annuelle en déclin. +	Années.	Variat. annuelle en asc. droite +	Variat. annuelle en déclin. +	Années.	Variat. annuelle en asc. droite +	Variat. annuelle en déclin. +
1750	151″,37	19″,663	1774	169″,47	19″,587	1798	191″,83	19″,497
1751	152,05	19,661	1775	170,32	19,584	1799	192,87	19,493
1752	153,73	19,658	1776	171,17	19,581	1800	193,92	19,488
1753	153,42	19,655	1777	172,03	19,578	1801	194,97	19,484
1754	154,11	19,652	1778	172,89	19,574	1802	196,04	19,479
1755	154,81	19,649	1779	173,76	19,570	1803	197,12	19,475
1756	155,52	19,646	1780	174,63	19,566	1804	198,21	19,470
1757	156,24	19,643	1781	175,51	19,563	1805	199,30	19,466
1758	156,96	19,640	1782	176,41	19,559	1806	200,41	19,461
1759	157,69	19,637	1783	177,31	19,556	1807	201,53	19,457
1760	158,43	19,634	1784	178,22	19,552	1808	202,66	19,452
1761	159,18	19,631	1785	179,13	19,549	1809	203,79	19,448
1762	159,93	19,628	1786	180,05	19,545	1810	204,94	19,443
1763	160,68	19,624	1787	180,99	19,541	1811	206,10	19,439
1764	161,44	19,621	1788	181,93	19,537	1812	207,27	19,434
1765	162,21	19,618	1789	182,89	19,533	1813	208,45	19,429
1766	162,98	19,615	1790	183,85	19,529	1814	209,64	19,424
1767	163,76	19,611	1791	184,81	19,525	1815	210,85	19,419
1768	164,56	19,608	1792	185,78	19,521	1816	212,06	19,414
1769	165,37	19,604	1793	186,77	19,517	1817	213,29	19,409
1770	166,18	19,601	1794	187,76	19,513	1818	214,53	19,403
1771	166,99	19,597	1795	188,77	19,509	1819	215,78	19,397
1772	167,81	19,594	1796	189,78	19,505	1820	217,04	19,391
1773	168,63	19,591	1797	190,80	19,501	1821	218,30	19,385
1774			1798			1822		

Notre ascension droite de la polaire en 1790, a été. . . . . . 12° 33′ 56″,94

La somme des variations de 1790 à 1750 est de. . . . . . . —1 50 49,76

Reste ascension droite de la polaire en 1750. . . . . 10° 43′ 7″,18

Asc. droite de la pól. en 1750	10° 43′	7″,18
Elle a été effectivement observée par *la Caille*.	10 41	0,1
Mouvement propre en 40 ans. . +	2′	7″,08
Par conséquent mouvement propre annuel. . . . . +		3,177

Ainsi avec la Table ci-dessus, et les mouvemens propres en ascension droite et en déclinaison, que nous venons de déterminer, on pourra réduire la position de la polaire, avec une grande précision, à une époque quelconque, depuis 1750 jusqu'à 1822.

M. *Mathieu*, qui a observé la polaire à Paris, en 1812 et 1813, avec un superbe cercle répétiteur de 3 pieds à axe fixe de *Reichenbach*, a cru avoir trouvé une correction à faire de 5″ à l'ascension droite de la polaire, qu'il suppose le 1 janvier 1812 $=0^h\ 55'\ 5'',5$*). Mais cette correction n'est nullement nécessaire à l'ascension droite que nous avons déterminée en 1790, et telle que nous l'avons rapportée ci-dessus ; car réduisant avec la variation et avec le mouvement propre que nous venons de trouver, on aura notre ascension droite à l'an 1812

*) Analise des travaux de la classe des sciences mathém. et physiques de l'Institut Impérial de France, pendant l'année 1813, page 29.

$= 0^h\ 55'\ 5'',92$, exactement comme M. *Mathieu* la suppose. C'est une preuve que notre ascension droite et le mouvement propre de cette étoile sont l'une et l'autre tres-bien déterminés.

L'étoile β de la petite Ourse est celle des étoiles circompolaires qui est préférable à toute autre après la polaire, pour les observations de latitude; aussi les Astronomes l'emploient-ils souvent. Nous nous en sommes fréquemment servis pour le même but, en l'observant soit à son passage supérieur, soit à son passage inférieur. Mais nous ne l'avons observée aux deux passages en même temps, qu'à Pise, dans les mois de janvier et de février de l'an 1809. Voici ce que ces observations nous ont donné pour la déclinaison de cette étoile.

120 obs. du pass. supér. ont donné pour la latitude de l'Observ. de Pise.	43°	43′	10″,70
174 obs. du passage infér. . . .	43	43	12,82
294 obs. . . . Différence. . . .	+		2″,12
Moitié = correct. de la déclin.	+		1,06
Déclin. employée le 1 janv. 1809	74	56	8,04
Déclin. corrigée moyenne de β de la petite Ourse le 1 janv. 1809	74°	56′	9″,10

L'essentiel est toujours le mouvement propre. Les Astronomes français qui ont travaillé

à la méridienne de la *Base métrique*, ont beaucoup observé β de la petite Ourse ; nous pouvons donc, comme nous avons fait pour la polaire, comparer notre déclinaison à la leur : mais avant de l'entreprendre, il faut faire attention que dans leurs calculs ils ont employé une autre réfraction que la nôtre, qui est toujours celle des Tables de M. *Carlini.* Nous n'avons à la vérité point eu égard à cette différence des réfractions dans les comparaisons de la polaire, parce que dans cette étoile cette différence pour les hauteurs aux deux passages est presque nulle, et n'est par conséquent d'aucune influence pour la déclinaison. Mais ce n'est plus la même chose pour β de la petite Ourse, dont la différence des hauteurs aux deux passages est de 30 degrés, et où cette différence des réfractions produit une seconde sur la déclinaison. Nous avons par conséquent calculé avec la réfraction de M. *Carlini* les observations de cette étoile rapportées dans le II[d] Volume de la *Base métrique*, page 636 ; ce qui nous a donné les déclinaisons suivantes :

1793 à Montjouy	75°	0′	3″,67
1794 à Barcelone	74	59	49,00
1796 à Dunkerque. . . .	74	59	18,80
1797 à Évaux	74	59	4,02
1799 à Paris, rue Parad.	74	58	33,99
1799 à Paris, Obs. Imp.	74	58	36,76

Ayant rendu ces déclinaisons comparables à la nôtre, voici ce que les différentes combinaisons nous ont donné pour le mouvement propre de cette étoile.

Lieux de l'observation.	Époques de l'observat.	Intervalles. Années.	Différ. des déclin. —	Mouvement annuel. —
Montjouy *et* Pise.	1793—1809	16	234",57	14",66
Barcelone *et* Pise.	1794—1809	15	219,90	14,66
Dunkerque *et* Pise.	1796—1809	13	189,70	14,59
Evaux *et* Pise.	1797—1809	12	174,92	14,58
Paris, r. Parad. *et* Pise.	1799—1809	10	144,89	14,49
Paris, Observ. *et* Pise.	1799—1809	10	147,66	14,77
Milieu, mouvem. annuel pour le terme moyen 1801				—14",625
Variation annuelle calculée.				—14,667
Mouvement propre annuel.				+ 0",042

Les Astronomes français, dans le II[d] Volume de la *Base métrique*, page 638, trouvent par leurs combinaisons le mouvement annuel de cette étoile —14",71, et la variation calculée —14",04, d'où résulteroit un mouvement propre annuel de —0",67, bien différent du nôtre et pour la quantité et pour la direction. Mais la variation calculée dans la *Base métrique* est évidemment erronée; car quelle que soit la quantité qu'on adopte pour la précession

moyenne, cette variation n'est bien certainement pas au-dessous de — 14″,6, et le mouvement propre sera toujours une quantité très-petite. Ici, comme dans la polaire, l'intervalle de 10 à 16 ans est trop petit pour avoir le mouvement propre de cette étoile avec quelque sûreté, et il faudroit encore pouvoir remonter à quelques observations plus anciennes. Nous trouvons, dans les *Astronomiæ fundamenta*, page 210, que cette étoile avoit été observée, en 1755, par *la Caille*, depuis le 27 juin jusqu'au 5 juillet. Ayant calculé ces observations d'après les élémens les plus récens, nous avons trouvé, par un milieu de sept observations, la distance moyenne au zénith à son passage supérieur réduite au 1er. janvier

1756.		26° 17′ 38″,1
Latitude du *Collége Mazarin* trouvée ci-dessus, page 445. . .		48 51 36,4
Déclin. moyenne pour 1756 .		75° 9′ 14″,5
Nous avons observé cette déclinaison, à Pise, en 1809. . .		74 56 9,10
Mouvement en 53 ans. .	—	13′ 5″,40
Mouvement annuel. . . .	—	14,819
Variation annuelle calculée pour le terme moyen 1782,5. . .	—	14,662
Mouvement propre annuel.	—	0″,157

Et c'est à ce mouvement que nous nous arrêterons : il faut toujours l'appliquer à la variation annuelle selon les règles des signes algébriques.

Nous avons déjà fait remarquer plus haut, que la latitude du *Collége Mazarin* 48° 51′ 36″,4, comme nous l'avons trouvée par les observations de *la Caille* aux deux passages de la polaire faites avec le sextant, avoit de quoi nous étonner; cependant pour avoir la vraie déclinaison de β de la petite Ourse, nous étions obligés de l'employer telle, parce que cette étoile avoit été observée avec ce même instrument, quoique nous sussions fort bien que cette latitude étoit fautive et qu'elle est très-certainement 48° 51′ 29″. Dans la Table des distances des principaux clochers de la ville de Paris, donnée par M. *Jeaurat* dans la *Connoissance des temps* de l'an 1787, page 360, on trouve que la distance du *Collége Mazarin* ou *des quatre Nations* à la méridienne du grand Observatoire, est 17 toises à l'Orient, et à la perpendiculaire 1193 toises au Nord, ce qui fait 1′ 15″,3 pour la différence des latitudes : celle du grand Observatoire étant 48° 50′ 14″, il en résulte exactement 48° 51′ 29″,3 pour celle du *Collége Mazarin*, comme *la Caille* l'avoit trouvée. Mais

ce qui doit bien plus surprendre, c'est que *la Caille* avec sa réfraction défectueuse trouve la vraie latitude 48° 51′ 29″,2 *). Voici comme ce paradoxe s'explique. L'erreur de *la Caille* sur sa hauteur apparente du pôle est de 7″,4, car au lieu de 48° 52′ 27″,2 qu'il trouve, il auroit dû trouver 48° 52′ 19″,8; la vraie réfraction étant 50″,6, la vraie latitude du *Collége Mazarin* seroit 48° 51′ 29″,2 : or *la Caille* trouve la même chose avec sa réfraction défectueuse, qu'il suppose 58″,0; ce qui fait voir que l'erreur de la réfraction et les erreurs de ses deux instrumens (car il a employé et confondu les observations faites avec le sextant et le secteur), se sont heureusement compensées, et que ce n'est que par un pur hazard qu'il a obtenu sa vraie latitude.

Comme *la Caille* avoit aussi observé la polaire avec son secteur, curieux de savoir ce que cet instrument lui auroit donné pour sa latitude, nous avons calculé ses observations, qu'on trouve page 169 de ses *Astronomiæ fundamenta*, réduites au 1 janvier 1756; ces neuf observations nous ont donné, par un milieu,

---

*) *Astronomiæ fundamenta*, p. 213.

la distance moyenne au zénith. .	39° 8′ 21″,2
Déclin. moyenne de la polaire, en 1756.	88 0 1,3
Latitude.	48° 51′ 40″,1
Mais la vraie latitude est. . . .	48 51 29,2
Erreur de l'instrument.	10″,9

Ainsi les erreurs des instrumens de *la Caille* à la hauteur du pôle de Paris, étoient de 7″,4 pour le sextant, et de 10″,9 pour le secteur. Les erreurs de collimation ayant été appliquées dans les réductions des distances au zénith, ces erreurs ne peuvent être que celles des divisions des instrumens.

On sait que *la Caille* avoit été le seul qui eût trouvé la réfraction plus grande que tous les autres Astronomes. On lui en fit l'objection de son vivant, et dès lors *Bradley* soupçonna d'erreur les divisions de ses instrumens. En conséquence de ces soupçons, *la Caille* avoit résolu de faire une nouvelle vérification de son secteur; mais M. *de la Lande* dit *) qu'elle n'avoit jamais été exécutée, et il ajoute : « *quoique cet instrument* » *soit actuellement entre mes mains, je n'ai pas* » *cru qu'il fût possible de déterminer avec bien* » *de la certitude une si petite différence* (9 à 10

*) Astronomie, art. 2180.

» secondes) *sur un instrument de six pieds*, » *dont la suspension est une aiguille.* » M. *de la Lande* répète la même chose dans la *Connoissance des mouvemens célestes* pour 1765, p. 196; il croit, et avec raison, que la suspension du fil à plomb qui se fait avec une boucle qui passe sur une aiguille, est très-dangereuse, à cause du frottement du fil sur l'aiguille, et il pense qu'avec cette suspension on ne peut être sûr d'une observation à 10 secondes près. *La Caille* lui-même paroît avoir pensé la même chose de son sextant et de son secteur, tous les deux de six pieds de rayon ; il dit formellement dans ses *Astronomiæ fundamenta*, page 158, qu'il ne falloit pas s'étonner de 10 secondes de différence dans les deux instrumens ; « *Porro quis inter duo instrumenta hexa-* » *pedalia, utut eximia, differentiam vel* 10 *scru-* » *pulorum secundorum aliquando inveniri mire-* » *tur* ? » *La Caille* paroît donc avoir assez bien connu et apprécié ses instrumens, pour ne pas y compter sur une exactitude de 10 secondes. Ce qui le prouveroit encore, c'est ce qu'il dit dans les *Mémoires de l'Académie de Sciences*, année 1751, page 403, à l'occasion de la vérification du secteur : « *cet accord est déjà une* » *preuve assez sensible de la stabilité de la* » *lunette pendant le cours des observations*, *et*

» *de l'égalité des divisions de l'instrument.* » Cependant cet accord, dont *la Caille* est si content, présente des différences qui vont jusqu'à 10 secondes. Quant à l'égalité des divisions de cet instrument, *la Caille* a bien trouvé par la suite (page 407), que le point 39° 40′ de son secteur avoit une erreur de division de $-4''{,}7$, et le point 18° 20′ une de $+5''{,}4$, ce qui feroit une erreur de 10″ sur les observations où ces deux points auroient été employés. Puisque *la Caille* avoit écrit lui-même à M. *Bevis*, le 21 décembre 1760, dans une lettre que M. *de la Lande* a vue à Londres, en 1763, qu'il se proposoit d'examiner de nouveau les divisions de son secteur, il faut bien croire que cet Astronome se doutoit de leurs erreurs, et qu'il ne l'avoit pas suffisamment examiné, puisqu'il vouloit y revenir. Nous trouvons encore un autre passage dans un Mémoire de *la Caille* sur les réfractions astronomiques *), où il parle des limites des erreurs qu'il attribue à ses instrumens : « *On peut estimer ces limites* » *à 4 ou 5 secondes dans chaque détermination* » *faite avec un bon instrument de six pieds de* » *rayon ; et par conséquent on auroit par cha-* » *que somme des deux distances de la même*

---

*) Mém. de l'Acad. des Sciences de Paris, 1755, p. 553.

» *étoile au zénith de chaque lieu, une différence*
» *apparente de parallèles qui ne devroit pas dif-*
» *férer de plus de 8 ou 10 secondes de la*
» *moyenne, dans les cas les plus défavorables.* »

Nous avons insisté sur cet article, à cause de la haute importance qu'on donne aux observations d'un Astronome aussi célèbre, aussi intelligent et exercé, que l'étoit *la Caille*, et surtout à cause du crédit dont jouit sa mesure du 24me degré de latitude australe qu'il a exécutée, en 1752, au Cap de Bonne-Espérance, avec ces mêmes instrumens, à laquelle plusieurs Astronomes et Géomètres ont attaché dans ces derniers temps quelque prix, et dont ils ont tiré plusieurs conclusions importantes. L'un d'eux, qui avoit eu occasion d'examiner les manuscrits et les observations originales de cette mesure, s'exprime à ce sujet ainsi *) : « *La lecture de*
» *ce manuscrit m'a pleinement confirmé dans*
» *l'idée où j'étois depuis long-temps, qu'on ne*
» *peut élever aucun doute sur la bonté de ce*
» *degré, qui, par le petit nombre des triangles,*
» *par les soins avec lesquels ils ont été mesurés,*
» *enfin par l'expérience et l'habileté si bien recon-*
» *nue de l'observateur, me paroît mériter ce*
» *même degré de confiance qu'il est impossible*

---

*) *Base métrique*, vol. III, p. 544.

» *de refuser à ses travaux pour la méridienne*
» *de Paris.* »

Nous sommes bien éloignés de porter atteinte à la grande et à la juste réputation de *la Caille*, que certainement nous admirons et respectons comme un des plus grands et des plus laborieux Astronomes du siècle passé ; mais il nous sera tout aussi bien permis qu'il l'avoit été à *Bradley*, à *Bevis*, à *Zanotti*, à *Mayer*, à *la Lande*, et à *la Caille* lui-même, de soupçonner la perfection de ses instrumens, construits vers 1737, dont la carcasse étoit de fer et le limbe en cuivre. Ce que nous venons de rapporter sur les observations de latitude du *Collége Mazarin*, ne sont pas de simples soupçons, mais des faits certains, comme pourront le vérifier tous ceux qui voudront répéter nos calculs. Nous pourrions encore accumuler les preuves, si c'étoit ici le lieu, que les instrumens de *la Caille* n'étoient pas faits pour donner des résultats avec la délicatesse qu'il falloit pour des recherches d'une nature aussi difficile que le sont les mesures de degrés. Par exemple, nous savons aujourd'hui à ne pas en douter, que *la Caille* avoit trouvé la réfraction à 45 degrés de hauteur trop grande de 8 secondes. Nous avons refait tous les calculs de sa mesure du dégré du Cap, avec le plus grand scrupule et avec la plus juste critique ; nous tombons d'accord sur ce

qu'on ne peut élever des doutes sur la bonté de la partie géodésique de cette mesure ; mais assurément on ne peut en dire autant de la partie astronomique, comme nous le prouverons lorsque nous publierons notre Mémoire sur ce degré. Nous y ferons voir que pour faire accorder ce degré dans un solide de révolution d'un aplatissement de $\frac{1}{310}$, il ne faut qu'une erreur de 6 secondes sur l'amplitude de l'arc céleste de *la Caille*, ce qui feroit 3 secondes pour chaque extrémité ; or ce célèbre Astronome nous accorde bien davantage lorsqu'il dit, qu'il estimoit ces limites à 4 ou 5 secondes dans chaque détermination : ou bien, il faudroit supposer une erreur de 98 toises sur l'arc terrestre du méridien, supposition absolument inadmissible.

Nous terminons cette digression par une réflexion qu'aucun Astronome à notre connoissance n'a faite encore, et qui mérite quelque attention. Lorsque l'Astronome Royal de Greenwich, M. *Maskelyne*, fut envoyé, en 1761, à l'Isle *Sainte-Hélène*, dans l'Océan atlantique, pour y observer le passage de Vénus sur le disque du Soleil, il y porta un secteur zénithal de dix pieds fait par *Sisson*, pour y déterminer la latitude de son point d'observation, élément principal de l'observation importante qu'il alloit y

faire. Mais on a beau chercher cette latitude et les observations faites avec ce secteur, dans les ouvrages de M. *Maskelyne*, on a beau compulser tous les Volumes des *Transactions philosophiques* de la Société Royale de Londres, on n'y trouve nulle part ni longitude, ni latitude, ni observations faites avec ce secteur dans l'Isle *Sainte-Hélène.* Ce fait, on en conviendra, est aussi curieux qu'extraordinaire. M. *Méchain*, dans la *Connoissance des temps* de l'année 1789, page 352, donne la position géographique de cette Isle, et dit, page 330, qu'elle dépend des observations de M. *Maskelyne*, et par conséquent il la distingue par une †, comme ayant été déterminée par un Astronome; mais d'où M. *Méchain* a-t-il tiré cette position? Nous croyons qu'il l'a prise dans la Table des latitudes et longitudes, que l'on trouve dans les *Requisite Tables* *), seconde édition, 1781, page 158; la latitude de cette Isle y est marquée 15° 55′ 0″, longitude en temps 23′ 16″ Ouest de Greenwich; en y ajoutant la différence des méridiens entre Paris et Greenwich 9′ 16″ adoptée

---

*) Tables requisite to be used with the Nautical Ephemeris for finding the latitude and longitude at sea. Published by order of the Commissioners of Longitude. The second Edition, corrected and improved. *London*, 1781.

alors, on trouve exactement 32′32″, comme M. *Méchain* l'a mis dans la *Connoissance des temps*. Mais quoique M. *Maskelyne* soit l'éditeur des *Requisite Tables*, il ne dit nulle part que cette position soit la sienne. Ce n'est que par supposition, que M. *Méchain* dit qu'elle est de lui, parce qu'il savoit que cet Astronome avoit été à *Sainte-Hélène* avec un secteur de dix pieds. *Pingré*, qui a calculé la parallaxe du Soleil par les passages de Vénus, dit, dans son Mémoire inséré dans le Volume de 1763 de l'Acad. Roy. des Sciences de Paris, que la différence de longitude entre *Sainte-Hélène* et Paris avoit été déterminée de 31′ 54″ de temps par plusieurs observations des satellites de Jupiter, faites par M. *Maskelyne* et comparées à celles qui ont été faites à Paris par M. *Messier*, et la latitude méridionale de cette Isle de 15° 55′. Mais dans un autre Mémoire, inseré dans le Volume de l'an 1765, page 25, il dit; « *Je fixois la longitude* » *de l'Isle de* Sainte-Hélène *à* 31′ 54″ *à l'Ouest* » *de Paris; M.* Maskelyne *la fait*, dit-on, *de* » 32′ 46″. . . . » Voilà trois déterminations de la longitude de *Sainte-Hélène*; laquelle est la vraie? *Halley* y avoit été, en 1677, pour l'observation d'un passage de Mercure: il avoit fait la latitude 16° 0′ 0″, trop grande de 5 minutes; la longitude 11° 33′ 0″, trop grande de 3° 25′. Mais

la latitude de 15° 55′ 0″, que M. *Méchain* attribue à M. *Maskelyne*, n'a pas l'air d'être la détermination faite avec un secteur de dix pieds ; le hazard auroit été bien extraordinaire que cette latitude fût précisément celle d'un nombre rond de minutes. Quoi qu'il en soit, il est de fait certain qu'on ne trouve nulle part les observations originales faites avec ce secteur. On trouve bien, dans le LIVme Volume des *Transactions philosophiques*, page 381, quelques observations de M. *Maskelyne* faites dans la ville de *Sainte-Hélène* dans son Observatoire au *Alarum-house*, ainsi que celles faites dans une autre partie de l'Isle le *James-valley* ; mais ni dans l'une ni dans l'autre de ces deux stations il n'est question des observations de latitude avec le secteur. Il y a apparence que M. *Maskelyne* avoit eu de fort bonnes raisons de les supprimer ; mais quelles pouvoient être les raisons de cette suppression ? Nous soupçonnons que c'étoit la suspension vicieuse du fil à plomb, qui étoit celle des instrumens de *la Caille*, une boucle de fil d'argent qui passoit par-dessus une aiguille : c'est peut-être ce qui aura fait rejeter toutes les observations faites avec ce secteur, comme défectueuses ; ce que M. *Maskelyne* aura reconnu par le peu d'accord qu'il aura trouvé entre elles. Voici sur quoi nous

fondons nos soupçons. Premièrement, sur un passage de l'*Astronomie* de *la Lande*, Art. 2385, dans lequel il est dit : « *la suspension qui se fait* » *avec une boucle qui passe sur une aiguille*, *est* » *la plus simple*; *mais il est dangereux que le* » *frottement du fil sur l'aiguille ou contre le cylin-* » *dre du centre ne gène la liberté du fil à plomb.* » *On en a vu des exemples fâcheux dans des* » *observations importantes*, *comme dans celles* » *qui furent faites*, *en* 1761, *à Sainte-Hélène.* » Il paroît donc que M. *de la Lande* avoit eu connoissance de ces accidens fâcheux arrivés dans les observations à *Sainte-Hélène* avec ce secteur. Comme nous n'avons rien pu découvrir à ce sujet dans aucun ouvrage imprimé, malgré toutes les recherches que nous avons faites, il y a apparence que M. *de la Lande* aura recueilli ces faits dans son premier voyage à Londres, en 1763, et qu'il les tînt de la franchise et de la candeur avec laquelle feu M. *Maskelyne* les lui aura peut-être communiquées lui-même.

En second lieu, M. *Maskelyne*, dans son Mémoire sur l'attraction du mont *Schehallien*, dans le LXVme Volume des *Transactions philosophiques* pour l'an 1775, Part. II, page 500, parle de ce même instrument en ces termes : « *La Société Royale étoit déjà pourvue d'un sec-* » *teur zénithal de dix pieds*, *fait par M.* Sisson,

» *garni d'un objectif achromatique, instrument*
» *principal pour faire cette expérience, le même*
» *que j'avois porté avec moi à* Sainte-Hélène, *en*
» 1761, *auquel il ne manquoit rien pour le ren-*
» *dre un instrument parfait, que d'y faire ajus-*
» *ter le fil à plomb, de manière qu'il passât par*
» *devant et répondit au point très-fin du centre*
» *de l'instrument. L'exécution en fut comman-*
» *dée*, etc. » . . . *)

Ce passage fait voir que la nouvelle suspension pratiquée, en 1775, au secteur qui devoit servir à l'observation de l'attraction, n'y étoit pas en 1761, lorsque cet instrument fut porté à *Sainte-Hélène*, et qu'il n'étoit pas alors un *instrument parfait.*

Revenons à nos étoiles. Nous aurions pu, comme on a quelquefois la coutume de le faire, comparer nos déclinaisons avec celles qui ont été trouvées en ces derniers temps, par les plus habiles Astronomes, avec des cercles répétiteurs

---

*) The Society was already provided with a ten-feet zenith sector made by M. *Sisson*, furnished with an achromatic object glass, the principal instrument requisite for this experiment, the same which I took with me to St. Helena in the year 1761; which wanted nothing to make it an excellent instrument but to have the plumb-line made adjustable, so as to pass before and bisect a fine point at the centre of the instrument. This was ordered to be done, etc.

ou avec des cercles méridiens d'une nouvelle construction; par exemple, avec celles observées à *Greenwich* et à *Westbury* par M. *Pond*, à *Armagh* avec un très-grand équatorial de *Troughton*, à *Palerme* par *Piazzi*; mais nous ne l'avons point fait, parce que ces comparaisons auroient plutôt servi à égarer l'opinion qu'à la fixer sur la précision de ces déterminations. Comme nous ignorons de quels élémens de calcul, de quelle réfraction, précession, mouvement propre, ces différens Astronomes se sont servis dans la réduction de leurs observations, faites à différentes époques, les résultats ne sont plus comparables. Nous ne citerons ici qu'un seul exemple, pour faire voir combien ces comparaisons sont précaires et peuvent présenter de grandes différences, lesquelles souvent disparoîtroient totalement si le même Astronome avoit réduit les observations brutes et originales.

Nous avons trouvé la déclinaison boréale d'*Arcturus* pour le 1 janvier 1810. . 20° 10′ 42″,21
Réduisant les déclinaisons des autres Astronomes *) à la même époque, nous trouvons :

M. *Pond*	à *Greenwich*, avec le nouveau cercle. . . .	20	10	37,60
	à *Westbury*, avec un cercle de 3 ½ pieds. .	20	10	43,12
	à *Armagh*, avec un équatorial.	20	10	40,92
M. *Piazzi* à *Palerme*.		20	10	37,92

Ici la différence de la déclinaison observée à *Westbury* avec celle observée à *Palerme*, est de 5″,2 ; mais selon le Tableau que présente M. *Pond* (*Connoissance des temps*, 1809, p. 458), elle n'est que de 3″,5. D'où provient cette différence de 1″,7 ? de ce que M. *Pond* ignoroit probablement qu'il falloit ôter 1″,5 de toutes les déclinaisons boréales de *Piazzi*, à cause de la correction que cet Astronome a faite à sa latitude, postérieurement à son Catalogue **), et des 0″,2 provenant du mouvement propre de cette étoile, qui est différent de celui que M. *Pond*

*) Philosoph. Transactions *pour* 1806. Connoiss. des Temps, année 1809, p. 454.

**) Del Reale Osservatorio di Palermo Libro Sesto, p. 77.

a employé. Mais malgré cela on voit en même temps, que la plus grande différence dans ces déterminations va encore à 5″,5, et cela chez le même observateur, avec des instrumens faits par le même artiste. Tant il est difficile de s'assurer de quelques secondes dans une observation *absolue*.

En rassemblant ici toutes nos déclinaisons en forme de Catalogue, pour le rendre complet, nous y ajouterons encore les ascensions droites, dont nous avons nouvellement déterminé les mouvemens propres, comme on les trouvera marqués dans le Tableau suivant.

Noms des étoiles.	Ascensions droites moyennes le 1 Janv 1810	Variation annuelle	Mouvem. propres	Mouvem. annuels	Déclinaisons moyennes le 1 Janvier 1810.	Variation annuelle.	Mouv. propres.	Mouvem. annuels.
	en temps.							
α de la p. Ourse.	0ᴴ 54′ 38″,09	+13″,6627	+0″,2118	+13″,8745	88° 17′ 39″,92 B.	+19″,445	+0″,043	+19″,488
Arcturus.	14 6 59,83	+ 2,8018	−0,0695	+ 2,7323	20 10 42,21 B.	−17,019	−1,908	−18,927
β de la p. Ourse.	14 51 24,70	− 0,3104	+0,0265	− 0,2839	74 55 54,27 B.	−14,670	−0,157	−14,827
α du Serpentaire.	17 26 7,00	+ 2,7623	+0,0131	+ 2,7754	12 42 31,68 B.	− 2,946	−0,181	− 3,127
ε du Sagittaire.	18 11 33,74	+ 3,7857	+0,0073	+ 3,7930	34 27 36,36 A.	− 1,007	+0,168	− 0,839
La Lyre.	18 30 30,33	+ 2,0036	+0,0274	+ 2,0310	38 36 50,88 B.	+ 2,658	+0,284	+ 2,942
ζ de l'Aigle.	18 56 40,55	+ 2,7472	+0,0076	+ 2,7548	13 35 28,56 B.	+ 4,897	−0,068	+ 4,829
α de l'Aigle.	19 41 30,54	+ 2,8824	+0,0462	+ 2,9286	8 22 36,43 B.	+ 8,578	+0,426	+ 9,004

SEPTIÈME PARTIE.

HAUTEURS DES STATIONS AU-DESSUS DE LA MER MÉDITERRANÉE.

La connoissance de ces hauteurs n'est à la rigueur nullement nécessaire pour notre opération principale; tout au plus il nous falloit la hauteur du sol sur lequel nous avions mesuré la base, pour pouvoir la réduire au niveau de la mer; mais nous la connoissions déjà avec plus d'exactitude qu'il ne faut pour cet objet. (page 270.) Cependant comme il est toujours curieux et utile, pour la connoissance topographique d'un pays, de connoître les différentes élévations des points les plus remarquables, nous les donnerons ici, comme nous l'avons promis dans notre Discours préliminaire, page 27. Ces hauteurs étoient d'autant plus faciles à obtenir, que les élémens principaux en étoient déjà déterminés, et nous avoient servi pour notre opération; c'est-à-dire, que nous connoissions les distances respectives de toutes nos stations, et qu'il ne s'agissoit plus que de prendre avec le cercle répétiteur les

angles d'élévation ou de dépression, et d'en déduire les hauteurs. C'est ce que nous avons fait.

Il y a plusieurs manières d'observer et de déterminer les hauteurs d'un point sur l'autre.

I.) En observant réciproquement d'un point à l'autre, dont on connoît la distance, l'angle d'élévation et l'angle de dépression; cette méthode, comme on sait, donne en même temps la réfraction terrestre.

II.) En n'observant d'un point à l'autre qu'un seul angle d'élévation ou de dépression; en ce cas on suppose la réfraction connue d'après quelque hypothèse.

III.) En observant d'un point, l'angle de dépression de l'autre point placé à l'horizon vrai; comme il arrive, lorsqu'on observe l'horizon de la mer.

IV.) En observant à l'un des points ou à tous les deux les hauteurs des baromètres et des thermomètres.

Nous avons essayé ces différentes méthodes, souvent toutes à la fois dans une même station: par exemple, ayant fait un séjour à l'Ermitage de *N. D. des Anges* et dans l'*Isle de Planier*, nous y portâmes des baromètres et des thermomètres, qui nous étoient d'ailleurs nécessaires pour la correction des réfractions célestes; nous les ob-

servâmes tous les jours, en même temps qu'on les observoit à l'Observatoire de Marseille, dont on connoît très-exactement la hauteur au-dessus du niveau de la mer ; nous y observâmes également les angles d'élévation et de dépression de plusieurs objets; le long séjour nous permit de guetter et de saisir les momens favorables et très-rares, où l'horizon de la mer étoit bien clair et net, pour observer sa dépression. On verra par ce qui suit, ce que ces différentes méthodes nous ont donné pour les hauteurs de nos stations.

I. *Hauteurs déduites par les distances au zénith observées réciproquement dans les deux stations.*

1.) *A* N. D. des Anges *et à l'*Isle de Planier.

Pour calculer ces hauteurs, on peut se servir des formules qu'on trouve développées dans l'Ouvrage : *Méthodes analytiques*, etc... page 94.

Soit K la distance des deux objets, exprimée en toises.

δ et δ' les deux distances au zénith observées.

C l'angle formé au centre de la Terre ou l'arc terrestre K réduit en degrés.

On aura

$$C = \frac{K}{R \sin 1''} \left(1 - \tfrac{1}{2} e^2 \sin^2 L \right)$$ *)

ou sans erreur sensible

$$C = \frac{K}{R \sin 1''} \left(1 - \tfrac{1}{4} e^2 \right)$$

Dans les petites distances on pourra même tout-à-fait négliger l'aplatissement de la Terre, et ne mettre que

$$C = \frac{K}{R \sin 1''}$$

La hauteur H exprimée en toises, sera alors :

$$(1) \ldots . \; H = \frac{K \sin \frac{1}{2} (\delta' - \delta)}{\cos \frac{1}{2} (\delta' - \delta + C)}$$

La plupart du temps et avec une précision suffisante, on pourra employer tout simplement :

$$(2) \ldots . \; H = K \operatorname{tang.} \tfrac{1}{2} (\delta' - \delta)$$

Avant d'entreprendre le calcul de ces hauteurs, il faut faire attention, qu'en observant les distances au zénith des objets terrestres, on vise ordinairement au sommet de l'objet éloigné, et l'observation se fait au pied de l'objet; il faut par conséquent réduire les distances observées au pied des objets à leurs sommets.

---

*) Page 104 et 164 de l'Ouvrage cité, il y a erreur des signes dans ces formules : les termes $(1 + \frac{1}{2} e^2 \sin^2 L)$ et $(1 + \frac{1}{4} e^2)$ y portent le signe $+$; mais il faut le signe $-$, comme nous l'avons écrit dans le texte.

Soit h la hauteur de l'objet visé au-dessus de la station de l'instrument ;

δ la distance au zénith observée ;

on aura la réduction de cette distance au sommet toujours additive:

$\frac{h \sin \delta}{K \sin 1''}$ (*Méthodes analyt.* etc. p. 92 et 164.)

Appliquons ces formules à nos observations. Le 18 juillet 1810, nous observâmes sur la porte de *la Bergerie de N. D. des Anges*, avec le cercle répétiteur, la distance au zénith de la boule de la flèche du Fanal de l'*Isle de Planier.* Quatre répétitions nous ont donné pour cette distance. . . . . $91^\circ\ 2'\ 21'',0$

Le 23 juillet, 10 répétitions nous ont donné pour cette même distance. . . . . $91\ \ 1\ 58'',0$

Milieu. . . . . . $91^\circ\ 2'\ 9'',9$

Le sommet du clocher de *N. D. des Anges* étoit 16,361 toises au dessus du centre de notre cercle ; la distance K de *Planier* à *N. D. des Anges* est de 15836 toises (page 328) : mais pour réduire notre distance au zénith au clocher, il faut faire attention que cette distance n'a point été observée au pied de ce clocher en f, mais sur la porte de *la Bergerie* en C, qui en est éloignée de 40,56 toises (voyez Planche *I.re*); il faut par conséquent avant tout

réduire la distance au zénith observée en *C*, au pied du clocher *f*, et de là à son sommet. Pour faire cette première réduction, nous connoissons la distance *fC*, laquelle réduite sur la ligne de direction de *f* à *Planier*, sera de 35,99 toises; avec cette distance et la distance au zénith observée en *C*, nous aurons la réduction de cette dernière au pied du clocher $=$ $-8'',5$, par conséquent la distance au zénith réduite au pied de ce clocher $= 91^\circ 2' 9'',9 - 8'',5 = 91^\circ 2' 1'',4$. Maintenant la réduction de cet angle au sommet est de $+3' 33'',1$; donc la distance au zénith réduite au sommet du clocher sera $= 91^\circ 2' 1'',4 + 3' 33'',1 = 91^\circ 5' 34'',5 = \delta'$.

Dans l'*Isle de Planier*, au bas de la tour, nous observâmes avec notre cercle la distance au zénith du sommet du clocher de *N. D. des Anges*, et nous eûmes,

le 13 août, par 10 répétitions. .	89° 6′ 18″,8
le 14 août, par 10 répétitions. .	89 6 24,0
Milieu.	89° 6′ 21″,4

La boule de la flèche du Fanal, à laquelle nous avions pointé de *N. D. des Anges*, étoit élevée au-dessus du centre de notre cercle, de 8,09 toises, et au-dessus de la surface de la mer, de 10,37 toises. Avec cette première hauteur nous aurons la réduction de la distance au

zénith à la boule du Fanal $= + 1' 45'',4$; donc cette distance réduite $= 89^\circ 6' 21'',4 + 1' 45'',4 = 89^\circ 8' 6'',8 = \delta$.

Connoissant les distances au zénith réduites δ' et δ dans les deux stations et la distance K en toises, pour calculer la hauteur H d'après la formule (1), il nous reste à former l'angle C. Pour l'avoir en toute rigueur et avec la plus grande facilité, on n'aura qu'à se rappeler que le terme $\left(\frac{1 - \frac{1}{2} e^2 \sin^2 L}{R \sin 1''}\right)$ se trouve déjà tout calculé dans la Table I, page 330, sous la dénomination de log. A : on n'aura donc qu'à y ajouter le logarithme de la distance K, pour avoir le logarithme de l'angle C exprimé en secondes ; le calcul de la hauteur se fera par conséquent, d'après cette formule, comme on le voit ici.

Log. $A = 8,7990059$
Log. $K = 4,1996489$

Log. $C = 2,9986548$

$C = 16' 36'',9$
$\frac{1}{2} C = 8' 18,4$

$$\delta' = 91^\circ\ 5'\ 34'',5$$
$$\delta = 89\ \ 8\ \ 6,8$$

$\delta' - \delta =$	$1^\circ\ 57'\ 27'',7$	
$\frac{1}{2}(\delta' - \delta) =$	$0\ \ 58\ \ 43,9$	Log. sin = 8,2325773
$\frac{1}{2}\ C = +0$	$8\ \ 18,4$	Log. K = 4,1996489
		2,4322262
$\frac{1}{2}(\delta' - \delta) + \frac{1}{2}\ C =$	$1^\circ\ \ 7'\ \ 2'',3$	Log. cos = 9,9999174
		Log. H = 2,4323088 =

= 270,59 toises. = hauteur du sommet du clocher de *N. D. des Anges* au-dessus de la boule de la flèche du Fanal de *Planier.* Mais cette boule est élevée, comme nous avons dit, de 10,37 toises au-dessus de la surface de la mer; nous aurons par conséquent la hauteur du sommet du clocher de *N. D. des Anges* au-dessus du niveau de la mer = 280,96 toises.

Si en négligeant l'aplatissement de la Terre, on avoit calculé l'angle C tout simplement dans une sphère, on auroit eu pour cet angle $16'\ 38'',4$, plus grand d'une seconde et demie; ce qui ne change rien à notre hauteur: et en la calculant par la formule plus courte (2), nous aurions encore obtenu le même résultat.

2.) *A l'*Isle de Planier *et à* N. D. de la Garde.

Au bas de la tour de *Planier*, nous observâmes les distances au zénith de la croix du

clocher de *N. D. de la Garde*,

le 13 août 1810, par 10 répét. .	89° 25′ 3″,2
le 14 août 1810, par 10 répét. .	89 25 23,4
Milieu	89° 25′ 13″,3
Réduction au sommet de la tour	+ 3 39,5
	89° 28′ 52″,8 = δ

A *N. D. de la Garde*, où le centre de notre cercle étoit plus bas de 1,72 toises que la croix du clocher à laquelle nous avons visé, nous observâmes les distances au zénith suivantes :

le 24 mars 1814	par 10 répét.	90° 36′ 11″,0
	par 10 répét.	90 36 9,6
Milieu		90° 36′ 10″,3
Réduction à la croix.		+ 0 48,9
		90° 36′ 59″,2 = δ′

Avec ces deux distances et l'angle $C = 7' 58'',7$, on trouve pour la hauteur de la croix du clocher de *N.D. de la Garde* au-dessus de la flèche du Fanal de *Planier* 75,32 toises, et au-dessus de la mer $75^{t.},32 + 10^{t.},37 = 85,69$ toises.

Lorsqu'on a observé les angles d'élévation et de dépression de deux lieux dont la distance est connue, on en peut déduire la réfraction terrestre. On sait que la différence de ces deux angles, s'il n'y avoit aucune réfraction, est un angle dont la mesure est l'arc terrestre intercepté

entre les deux points réduits en degrés d'un grand cercle ; en comparant donc cet angle avec celui qu'on auroit réellement observé et qui sera affecté de la réfraction, la différence donnera l'effet des deux réfractions, dont l'une diminue l'angle de dépression, tandis que l'autre augmente l'angle d'élévation. Par exemple, à *N. D. des Anges* nous observâmes avec *Planier* l'angle de dépression 1° 5′ 34″,5 ; dans l'*Isle de Planier* nous eûmes l'angle d'élévation du clocher de *N. D. des Anges* 0° 51′ 53″,2, la différence de ces deux angles est 13′ 41″,3
l'angle *C* a été trouvé 16 36,9

Différ. qui sera la double réfraction 2′ 55″,6
donc la réfraction simple . . . . . . 1′ 27″,8

On voit que la différence entre l'angle d'élévation et de dépression est moindre que l'angle *C*; et cela doit toujours être ainsi, parce que la réfraction fait paroître les angles d'élévation trop grands, et les angles de dépression trop petits. On voit facilement que si au lieu de se servir des angles d'élévation et de dépression, on eût voulu employer les distances au zénith δ' et δ, on auroit pour la réfraction terrestre $r = \frac{1}{2}[C - (\delta' + \delta - 180^{\circ})]$.

Il y a un rapport à peu près constant entre *r* et *C*, et on peut le trouver par l'observation :

r pourra donc s'exprimer par une partie aliquote n de l'angle C, de sorte que $r=nC$; de là nous aurons $n=\frac{r}{C}$. Dans notre exemple, nous avons :

$$r=\;87''8\ldots\text{log. } 1{,}9434945$$
$$C=996{,}9\ldots\text{log. } 2{,}9986548$$

$$\text{log. } 8{,}9448397=0{,}088=n$$

Nous avons dit que le coëfficient n de la réfraction terrestre n'étoit qu'à peu près constant : effectivement n varie suivant l'état de l'atmosphère, selon la saison, et selon que les rayons visuels rasent un terrain plus ou moins échauffé, des plaines de sable, des marécages, des bois, des pièces d'eau, la mer, etc...; circonstances et localités qui affecteront plus ou moins ces réfractions terrestres. Il paroît surtout que les brouillards, les temps pluvieux, et l'air surchargé d'électricité, y exercent une grande influence. Les changemens du baromètre et de l'hygromètre n'indiquent guères des variations sensibles ; mais on a remarqué que ces variations étoient moins fortes dans les observations des grandes hauteurs que dans les petites : par exemple, sur de hautes montagnes, où les rayons visuels ne rasent pas le sol. Les Astronomes français qui ont travaillé à la grande méridienne de la Base métrique,

ont fait un grand nombre d'observations pour déterminer ce coëfficient. Ils ont trouvé des inégalités très-sensibles : une fois cette réfraction étoit presque nulle, une autre fois elle étoit négative. (*Base métrique*, Tome II, p. 771.) Ils ont fixé la quantité moyenne de n, à 0,08 : en été n peut aller à 0,075, en hiver à 0,09 et même à 0,10 ; par exemple, dans notre observation de *Planier* et *N. D. de la Garde* rapportée ci-dessus, on trouvera $n=0,132$; les Astronomes français en ont trouvé qui alloient jusqu'à 0,2977. Ces variations déréglées des réfractions terrestres dépendent de causes si précaires et si inappréciables, que probablement cette difficulté sera toujours insurmontable ; la plupart du temps on peut supposer ce coëfficient $=0,08$.

II. *Hauteurs déduites par l'observation d'une seule distance au zénith.*

Lorsqu'on n'a qu'une seule distance au zénith $=\delta$, et l'éloignement des objets $=K$, et qu'on veut en déduire la hauteur d'un point sur l'autre $=H$, il faut supposer la réfraction terrestre connue. La hauteur se calcule alors par la formule

$H=K \cot g\left[\delta-\left(\frac{1}{2}-n\right) C\right]$ (*Méthodes anal.* p. 97 et 166).

Comme nous supposerons le coëfficient moyen n de l'angle $C=0,08$, nous aurons :

$$H=K \text{ cotg. } (\delta-0,42 \times C)$$

Pour faciliter le calcul de cette formule, on pourra réduire en Table le terme $-0,42 \times C$, dans laquelle, avec l'argument de la distance K, on trouvera de suite la réfraction, qu'il faut appliquer à la distance au zénith observée; on n'aura ensuite qu'à ajouter le logarithme de la cotangente de cette distance corrigée au logarithme de K, pour avoir le logarithme de la hauteur de l'objet observé au-dessus de la station de l'observation. Voici cette Table calculée pour le coëfficient $n=0,08$, pour la latitude de 45° et dans l'aplatissement de la Terre $\frac{1}{310}$. Elle renferme par conséquent le terme $-0,42\left(\frac{1-\frac{1}{2} e^2 \sin^2 L}{R \sin 1''}\right)$.

Table des réfractions terrestres toujours négatives pour corriger les distances au zénith observées.

Arg. *K*	Réfract. —	Arg. *K*	Réfract. —	Arg. *K*	Réfract. —	Arg. *K*	Réfract. —	Arg. *K*	Réfract. —
100	2″,64	1000	0′ 26″,43	11000	4′ 50″,81	21000	9′ 15″,18	31000	13′ 39″,55
200	5,28	2000	0 52,87	12000	5 17,24	22000	9 41,62	32000	14 5,99
300	7,92	3000	1 19,31	13000	5 43,68	23000	10 8,06	33000	14 32,42
400	10,56	4000	1 45,75	14000	6 10,12	24000	10 34,49	34000	14 58,86
500	13,21	5000	2 12,19	15000	6 36,56	25000	11 0,93	35000	15 25,30
600	15,85	6000	2 38,62	16000	7 3,00	26000	11 27,36	36000	15 51,74
700	18,49	7000	3 5,06	17000	7 29,43	27000	11 53,80	37000	16 18,17
800	21,13	8000	3 31,50	18000	7 55,87	28000	12 20,24	38000	16 44,61
900	23,78	9000	3 57,93	19000	8 22,30	29000	12 46,68	39000	17 11,05
1000	26,43	10000	4 24,37	20000	8 48,74	30000	13 13,11	40000	17 37,48

Supposons qu'au Fanal de l'*Isle de Planier* nous n'eussions observé que la distance au zénith du sommet du clocher de *N. D. des Anges* = 89° 8′ 6″,8, et que de cette seule observation on voulût en déduire la hauteur, la distance *K* de *Planier* à *N. D. des Anges* étant 15836 toises ; on trouvera, dans la Table,

pour . . . . 15000 —6′ 36″,56
800 21,13
30 0,79
6 0,16

15836 = —6′ 58″,64

Distance au zénith observée 89° 8′ 6″,8

Distance au zénith corrigée 89° 1′ 8″,2 = δ

$$\text{Log. } K = 4{,}1996489$$
$$\text{Log. cotg } \delta = 8{,}2336134$$

$$\text{Log. } H = 2{,}4332623 = 271^{t.}{,}18$$

Nous avons trouvé ci-dessus, par les distances au zénith réciproques, $270^{t.},59$, par conséquent la hauteur trop grande de $0^{t.},59$.

Si au lieu de la distance au zénith observée à *Planier*, nous n'eussions observé que celle de *Planier* à *N. D. des Anges* $= 91^{\circ}\,5'\,34'',5$, nous aurions cette distance corrigée par la réfraction $= 90^{\circ}\,58'\,35'',9$, et de là la hauteur du clocher sur *Planier* $= 269^{t.},96$, trop petite de la même quantité que l'autre avoit été trouvée trop grande, par conséquent le milieu des deux observations isolées donneroit exactement ce qu'ont donné les observations réciproques. La raison de cet accord est, que le coëfficient n de la réfraction a été trouvé par des observations réciproques, à peu près le même que celui que nous avons supposé dans la Table; mais le coëfficient par l'observation réciproque de *Planier* à *N. D. de la Garde* ayant été trouvé de 0,132, l'accord n'y sera plus si parfait.

C'est de cette manière qu'ont été calculées les hauteurs suivantes.

1.) *A* **N. D.** de la Garde *de Marseille, dans le mois de Mars* 1814.

Par les distances au zénith observées réciproquement à *Planier* et à *N. D. de la Garde*, nous avons trouvé la hauteur de la croix du clocher au-dessus du niveau de la mer = 85,69 toises. Le centre de notre cercle étoit placé 1,72 toises plus bas que la croix: reste par conséquent la hauteur de l'instrument au-dessus de la surface de la mer = 83,97 toises.

Noms des objets.	Distances au zénith observées.	Différences des niveaux en toises.	Hauteurs au-dessus du niveau de la mer en toises.
		t.	t.
Sommet d'une montagne à l'Est de Mimet. *)	88° 4′ 53″,6	+311,17	395,14
Sommet du mont Mimet. .	88 6 59,6	+293,35	387,32
Pied de la croix du Gardelaban.	88 4 2,6	+281,46	365,43
Sommet du Pilon du Roi. . .	88 1 20,7	+281,07	365,04
Pointe du clocher de N. D. des Anges.	88 42 57,2	+195,61	279,58
Sol du sémaphore sur le collet du Rose **). . . .	87 44 19,4	+136,93	222,44
Pointe du clocher de l'église d'Allauch.	89 33 42,7	+ 46,02	129,99
Pointe du Moulin du Diable.	89 45 1,0	+ 26,49	110,46
Sol du sémaphore du Cap Méjan.	90 6 5,2	— 6,09	77,88
OEil de bœuf du cabaret de la Viste.	90 10 9,0	— 10,33	73,64
Pointe du toit du Moulin boréal de Vento.	90 18 20,0	— 16,23	67,74
Sommet de la tour de Pomègues.	90 46 20,0	— 35,21	48,76
Sommet de la tour de Ratonneau.	90 54 35,0	— 38,81	45,16
Plate-forme de la tour Servel.	91 54 36,0	— 44,62	39,35
Pointe du toit du Moulin de la Commanderie.	90 47 9,9	— 45,16	38,81
Sommet de la grande coupole de l'Observ. de Marseille.	93 59 40,0	— 55,14	28,83
Sommet de la tour du Château d'If.	91 46 35,0	— 59,35	24,41
Sol de l'Observ. à San-Peyre.	92 38 34,5	— 65,72	18,25
Sol de l'Observ. à la Capellette.	93 24 22,5	— 74,39	9,58
Sol du portail des quatre Canons.	91 57 53,6	— 75,87	8,10

*) Appelée, dans la grande carte de *Cassini*, *le Castelas*.
**) Nommé aussi Mont *Saint-Michel*, et vulgairement *Marseille veïre*.

2.) *A l'*Isle de Planier, *dans le mois d'Août* 1810.

La hauteur du centre du cercle au-dessus de la mer, a été de 2,28 toises.

Noms des objets.	Distances au zénith observées.	Différences des niveaux en toises.	Hauteurs au-dessus du niveau de la mer en toises.
Pied de la croix du Gardelaban.	88° 45′ 52″,6	t. +364,29	t. 366,57
Sommet du Pilon du Roi.	88 44 41,8	+363,76	366,04
Sommet de la montagne de Saint-Cyr *). . . .	88 16 10,4	+330,51	332,79
Sol du signal sur la grande Étoile.	88 47 44,4	+302,28	304,56
Sol du sémaphore sur le collet du Rose. . . .	87 57 5,6	+221,11	223,39
N. D. de la Garde de Toulon sur le Cap Sicier.	89 46 23,4	+201,01	203,29
Sommet de la tour de l'Isle de Riou.	89 11 39,3	+ 83,17	85,45
Sol du sémaphore du Cap Méjan.	89 29 10,0	+ 75,40	77,68
Sommet de la tour de Pomègues.	89 32 43,3	+ 46,41	48,69

3.) *A la Bergerie de* N. D. des Anges, *dans le mois de Juillet* 1810.

Hauteur de la pointe du clocher de *N. D. des Anges* au-dessus du niveau de la mer trouvée

*) Appelée dans le pays Mont *Saint-Cery*.

ci-dessus. 280,96
Le centre de l'instrument étoit plus bas — 16,36

Hauteur du centre de l'instrument sur la surface de la mer. . . . . . 264,60 t.

Noms des objets.	Distances au zénith observées.	Différences des niveaux en toises.	Hauteurs au-dessus du niveau de la mer en toises.
Sommet de la chapelle du Saint-Pilon.	88° 53′ 36″,4	+ 250,68 t.	515,28 t.
Pied de la chapelle du Saint-Pilon.	88 54 44,6	+ 246,70	511,30
Sommet de la montagne de Saint-Cyr.	89 34 50,4	+ 65,80	330,40
Sol du sémaphore sur le collet du Rose.	90 17 18,4	— 40,46	224,14

4.) *Au sommet du Mont* Sainte-Victoire, *) *près Aix, dans le mois de Mars* 1811.

Nous n'avons pris qu'un seul angle de dépression sur cette montagne pour en déterminer la hauteur, l'horizon de la mer n'étant

*) Cette montagne s'appelle proprement Mont *Sainte-Venture*, comme l'écrivent le P. *Laval* et *la Martinière* dans son grand *Dictionnaire géographique*. Les marins l'appellent *le Delubré* (Temple), en vieux Catalan, dont *Michelot*, dans son *Portulan de la mer Méditerranée*, a fait *le Danube*; c'est en effet ainsi que le nomment les matelots de la Provence. En venant du large, c'est la montagne qui leur sert de reconnoissance de la côte et de la rade de Marseille.

pas bien visible. Nous avons choisi pour cet effet le signal érigé sur *la grande Étoile*; ce signal n'étoit plus celui qui nous a servi pour notre triangulation, mais c'en étoit un autre érigé sur le même plateau, environ 35 toises à l'Ouest de l'ancien. Ces deux signaux sont sensiblement au même niveau; s'il y a une différence, elle ne peut être que de quelques pieds, et nous pourrons prendre pour la hauteur de cette montagne celle que nous avons déterminée par l'angle d'élévation pris à *Planier*, et qui a donné pour l'élévation du sommet de *la grande Étoile* 304,56 toises.

La distance au zénith du sommet de *la grande Étoile* observée au mont *Sainte-Victoire* à côté de la croix, a été trouvée de 91° 4′ 44″,4, ce qui donne pour la hauteur du mont *Sainte-Victoire*

au-dessus de *la grande Étoile*.	185ᵗ,12
dont il faut retrancher la hauteur de l'instrument.	—0,61
	184ᵗ,51
Hauteur de *la grande Étoile*.	304,56
Hauteur du sommet de *Sainte-Victoire* au-dessus du niveau de la mer. . .	489ᵗ,07

III. *Hauteurs déduites par l'angle de dépression de l'horizon de la mer.*

Ces hauteurs ont été calculées par la formule $H = \frac{1}{2}(1+n)^2 R \text{ tang}^2 (\delta - 90^\circ)$ *) (*Méthod. analyt.* p. 98 et 168.)

Mais comme nous supposons toujours le coëfficient $n = 0,08$, et que le logarithme du rayon de la Terre est $= 6,5147609$, on peut réduire le terme $\frac{1}{2} R (1+n)^2$ à un logarithme constant ; la formule deviendra alors

$$\log. H = 6,2805785 + 2 \log. \text{tang} (\delta - 90^\circ)$$

Veut-on calculer ces hauteurs dans d'autres hypothèses de la réfraction que celle de $n = 0,08$, on aura les logarithmes constans :

---

*) Il y a erreur dans les formules rapportées dans le IId vol. de la *Base métrique*, pages 749 et 758, où H est donné $= \frac{\frac{1}{2} R \text{ tang}^2 (\delta - 90^\circ)}{(1-n)^2}$, et supposant $n = 0,08$, $H = \frac{R}{2(0,92)^2} \text{ tang}^2 (\delta - 90^\circ)$. Mais la vraie formule donne $H = \frac{1}{2} R (1,08)^2 \text{ tang}^2 (\delta - 90^\circ)$. Ainsi lorsqu'il est dit, page 758, que la formule $H = \frac{R}{2(0,92)^2} \text{ tang}^2 (\delta - 90^\circ)$ revient au même que $\log. H = 6,28053 + 2 \log. \text{tang} (\delta - 90^\circ)$, l'erreur est évidente.

pour $n=0,07$ log. const. $=6,2724985$
$n=0,08$ 6,2805785
$n=0,09$ 6,2885839
$n=0,10$ 6,2965163

Connoît-on par le nivellement ou par quelque autre procédé bien exact la hauteur d'un Observatoire d'où l'on puisse voir l'horizon de la mer, on y pourra faire des observations sur la réfraction terrestre, et alors on pourra calculer le coëfficient n par la formule suivante :

$$n=\sqrt{\left(\frac{H}{\frac{1}{2} R \operatorname{tang}^2 (\delta-90^\circ)}\right)}-1$$

1.) *A la Bergerie de* N. D. des Anges.

Pendant tout notre séjour à *N. D. des Anges*, l'horizon de la mer fut toujours gras et couvert. Il ne nous fut possible de prendre l'angle de dépression, que le 24 juillet 1810 au soir, et encore l'horizon n'étoit-il pas bien net. Une première série de dix répétitions nous a donné pour la distance au zénith. . . . . $90^\circ 38' 52'',4$
par une seconde série de dix répétitions nous avons eu . . $90\ 38\ 50,0$

Milieu. . . . . $90^\circ 38' 51'',2=\delta$
en ôtant. . . . . $90\ 0\ 0,0$

reste $(\delta-90^\circ)$ . . . . . . $=$ $0^\circ 38' 51'',2$

Donc log. tang^2 $(\delta - 90^\circ) = 6{,}1063458$
log. constant . . . $= 6{,}2805785$

log. *H* . . . . . . $= 2{,}3869243 = 243{,}74$ t.

La station du cercle à *la Bergerie* étoit plus bas que le clocher. . . . . + 16,36

Hauteur du clocher au-dessus du niveau de la mer . . . . 260,10 t.

Les distances réciproques de *Planier* à *N. D. des Anges*, ont donné 280,96

Différence . . . . + 20,86 t.

Cette différence est très-forte ; M. *Méchain* en avoit, en Espagne, de 31 toises. (*Base métrique*, II[d] vol., pag. 781.) Cela fait présumer ou que nous n'avons pas bien distingué l'extrémité de l'horizon de la mer à l'endroit où la mer paroît se joindre au ciel, ou bien que le jour de l'observation la réfraction terrestre étoit différente de 0,08 *C*, que notre formule suppose. Effectivement nous avons remarqué plusieurs fois, et *Dominique Cassini* l'a remarqué avant nous (*Hist. de l'Acad. R. des Sc. de Paris*, 1707, page 90), qu'il y a des temps où une lisière de la mer d'une certaine étendue fait la fonction de miroir et renvoit à notre œil l'image du ciel ; de sorte qu'on croit voir le bord infé-

rieur du ciel où il n'est pas, et que l'on pointe plus bas qu'il ne faudroit. Quelquefois c'est tout le contraire, et l'on voit des barres de vapeurs ou brumes bien tranchées, qui font paroître le bord du ciel plus haut qu'il n'est ; et cela peut avoir été le cas dans notre observation : car pour que la distance au zénith donnât la vraie hauteur de la montagne 280,96 t., il auroit fallu observer la distance au zénith 90° 40′ 28″,9, plus grande de 1′ 37″,7 que celle que nous avons observée. Mais si la cause de cette différence est dans la réfraction terrestre, cherchons le coëfficient *n* d'après notre formule. La hauteur de *la Bergerie* au-dessus du niveau de la mer a été trouvée 243,74 t.; mais l'erreur étant de 20,86 t., la vraie hauteur auroit dû être 264,60 t.: donc le calcul du coëfficient *n* se fera ainsi :

$$\begin{array}{lr}
\text{Log. tang}^2(\delta - 90^\circ) & = 6,1063458 \\
\text{Log. } \tfrac{1}{2} R \ldots\ldots & = 6,2137309 \\
\hline
 & 2,3200767 \\
\text{Compl. arithm.} & = 7,6799233 \\
\text{Log. } H = \text{log. } 264,60 & = 2,4225898 \\
\hline
 & 0,1025131 \\
\end{array}$$

$$\tfrac{1}{2} = 0,0512566 = 1,125$$
$$- 1,000$$
$$0,125 = n$$

On voit encore qu'il n'est pas invraisemblable que la réfraction terrestre à *N. D. des Anges* n'ait été ce jour-là 0,125 *C*, au lieu de 0,08 *C*.

2.) *A l'*Observatoire *de la ville de* Marseille.

Au mois d'avril 1808, nous avons observé avec notre cercle répétiteur, dans la grande salle de l'Observatoire de Marseille, l'angle de dépression de l'horizon de la mer dans la direction de l'*Isle de Planier*. L'élévation du centre de notre cercle au-dessus du plancher de la salle, étoit de 0,61 toises, et ce plancher est plus bas que le sommet de la grande coupole, de 5,17 toises; donc pour réduire les hauteurs déduites des observations au cercle au sommet de la grande coupole, il faut y ajouter $5\overset{t.}{,}17 - 0\overset{t.}{,}61 = 4\overset{t.}{,}56$. Voici ces distances au zénith de l'horizon de la mer, avec les hauteurs qu'elles ont données pour la salle au-dessus du niveau de la mer méditerranée. Mais comme nous avons aussi déterminé la hauteur de la grande coupole trigonométriquement à $28\overset{t.}{,}83$, et que le sommet de cette coupole au-dessus du centre du cercle est de $4\overset{t.}{,}56$, la vraie hauteur du cercle au-dessus de la surface de la mer déterminée trigonométriquement sera $= 24\overset{t.}{,}27$. Avec cette hauteur qu'on peut supposer très-

exacte, et les distances au zénith observées, on peut en déduire le coëfficient n, comme on le trouvera marqué dans le Tableau ci-joint.

1808. Avril.	Distances au zénith observées.	Hauteur du cercle au-dessus de la mer.	Coëfficient n en supposant la hauteur du cercle $24^t,27$
Le 23 avant-midi.	90° 12′ 19″,1	t. 24,49	0,075
23 après-midi.	90 12 8,6	23,81	0,091
24 avant-midi.	90 12 25,0	24,89	0,066
24 midi.	90 12 25,0	24,92	0,066
24 après-midi.	90 11 57,0	23,06	0,108
24 soir.	90 11 58,5	23,15	0,106
24 soir.	90 11 57,3	23,07	0,107
25 avant-midi.	90 12 27,0	25,03	0,063

Milieu.	t. 24,05	0,085
Élévation de la coupole au-dessus du cercle.	+ 4,56	
Hauteur du sommet de la grande coupole.	t. 28,61	
Par l'opération trigonométrique à *N. D. de la Garde*, nous avons trouvé	28,83	
Différence.	t. + 0,22	

Ainsi les deux méthodes ont donné à peu près la même hauteur, et le coëfficient de la réfraction est presque le même que le moyen que nous avons supposé.

Le Jésuite *Laval* a observé pendant plusieurs années, depuis 1705 jusqu'à 1716, les variations qu'éprouvoient les angles de dépression de l'horizon de la mer; il les a observées dans le même Observatoire et dans la même salle où nous avons fait nos observations, cet Observatoire étant bâti et en activité dès l'an 1702. On peut voir ce qu'il en rapporte dans les *Mém. de l'Acad. Royale des Sciences de Paris*, années 1706, 1707, 1708, et plus particulièrement dans un Mémoire sur les réfractions qu'on trouve ajouté à plusieurs autres Mémoires dans son *Voyage de la Louisiane, fait par ordre du Roi*, en 1720 *), On y voit, par les Tableaux de ses observations, que cet angle de dépression avec l'horizon de la mer, varioit de 11′ 0″ jusqu'à 14′ 30″. Page 4 de ce Mémoire, le P. *Laval* rapporte, qu'au mois d'avril de l'année 1706,

---

*) Voyage de la Louisiane, fait par ordre du Roi en l'année 1720, dans lequel sont traitées diverses matières de Physique, Astronomie, Géographie et Marine. L'on y a joint les observations sur la réfraction, faites à Marseille, avec des réflexions sur ces observations; divers voyages faits pour la correction de la carte de la côte de Provence, et des réflexions sur quelques points du système de M. *Newton*. Par le P. *Laval*, de la Compagnie de Jésus, Professeur Royal de Mathématiques, et Maître d'Hydrographie des Officiers et Gardes de la Marine du port de Toulon. Paris, 1728.

on avoit mesuré avec exactitude, par deux différentes méthodes de nivellement, la hauteur de la salle de l'Observatoire au-dessus de la surface de la mer, dont l'une avoit donné 144 pieds 7 pouces, et l'autre 143 pieds et 6 pouces, il fixe cette élévation, par un milieu, à 144 pieds ou 24 toises exactement, comme nous l'avons trouvée par nos huit angles de dépression observés avec l'horizon de la mer.

D'après une note qui nous a été communiquée par feu M. *Thulis*, Directeur de l'Observatoire; M. *Guinet*, Ingénieur, doit avoir trouvé, avec un excellent niveau de *Lennel*, que l'élévation du plancher de la grande salle de l'Observatoire est de 129 pieds 5 pouces 11 lignes au-dessus du niveau de la mer, ce qui ne feroit que 21,582 toises. Mais cette mesure paroît trop petite : suivant ce même Ingénieur, le plancher de cette salle est élevé de 127 pieds 9 pouces 4 lignes au-dessus du sol de l'extrémité la plus avancée dans le port de la place de la Bourse.

IV. *Hauteurs conclues par les observations barométriques.*

1.) *A l'*Isle de Planier *et à l'*Observatoire de Marseille.

Notre baromètre, dans la tour de *Planier*, étoit élevé au-dessus du niveau de la mer de 3,93 toises; celui de l'Observatoire de Marseille se trouve à 4,03 toises au-dessous du sommet de la grande coupole. Voici ces hauteurs de baromètre et de thermomètre observées de part et d'autre. Le calcul des hauteurs a été fait d'après les Tables barométriques de M. le Baron *de Lindenau* *).

---

*) Tables barométriques pour faciliter le calcul des nivellemens et des mesures des hauteurs par le baromètre, par *Bernard de Lindenau. Gotha*, 1809.

1810.	A *Planier.*		A *l'Obs. de Marseille.*		Hauteur calculée.
	Baromètre en pouces et lignes de l'ancien pied de Paris.	Therm. Réaum.	Baromètre en pouces et lignes de l'ancien pied de Paris.	Therm. Réaum.	
Août. 5	28p 1l,85	+19°,5	28p 0l,3	+22°,5	23t,0
6	28 0,80	+19,4	28 0,1	+17,8	(7,4)
7	28 3,05	+18,8	28 1,9	+19,7	15,7
8	28 2,80	+18,5	28 1,8	+21,5	15,8
9	28 3,30	+18,5	28 2,2	+16,2	11,8
10	28 3,80	+18,5	28 2,7	+17,9	13,5
11	28 3,05	+19,0	28 2,2	+20,5	12,4
12	28 3,30	+18,6	28 2,3	+17,5	11,7
13	28 3,80	+19,1	28 2,6	+19,5	15,8
14	28 3,80	+18,8	28 2,9	+20,3	13,0
15	28 2,30	+18,5	28 0,8	+20,0	20,8
16	28 1,80	+18,0	28 0,5	+17,1	15,8
17	28 2,05	+17,4	28 0,7	+15,5	15,5
19	28 5,30	+19,5	28 4,3	+20,3	13,6

Milieu, hauteur du baromètre de l'*Observ. de Marseille* au-dessus de celui de *Planier* . . . 15t,26

Le Baromètre de *Planier* au-dessus du niveau de la mer . . . . + 3,93

Le baromètre de l'*Observatoire* au-dessous de la grande coupole . . . . + 4,03

Hauteur du sommet de la grande coupole de l'*Observ. de Marseille* au-dessus de la surface de la mer 23t,22

La mesure trigonométrique a donné 28,83

Différence . . . . + 5t,61

2.) *A* N. D. des Anges *et à l'*Observatoire de Marseille.

L'élévation du sommet de la grande coupole de l'Observatoire de Marseille, a été trouvée au-dessus de la mer 28,83 toises ; la place où se trouve le baromètre étant $4^{t.},03$ plus bas, l'élévation du point où se trouve placé le baromètre à l'Observatoire sera par conséquent au-dessus de la mer 24,80 toises. La place du baromètre à *N. D. des Anges* étoit plus bas de 13,5 toises que la pointe du clocher ; par conséquent pour réduire les hauteurs au niveau de la mer, il faut ajouter $24^{t.},80 + 13^{t.},5 = 38,30$ toises. Voici à présent les observations de baromètre et de thermomètre correspondantes, faites aux deux points, avec les hauteurs qui en ont été déduites.

1810.	A *N. D. des Anges.* Baromètre en pouces et lignes de l'ancien pied de Paris.	Therm. Réaum.	A *l'Obs. de Marseille.* Baromètre en pouces et lignes de l'ancien pied de Paris.	Therm. Réaum.	Hauteur calculée.
Juill. 11	26p 6l,55	+19°,0	28p 0l,7	+20°,9	248t,0
12	26 5,80	+18,0	28 0,0	+19,9	248,0
13	26 7,30	+19,0	28 1,3	+20,8	245,7
14	26 8,30	+21,4	28 2,2	+21,2	246,2
15	26 8,05	+17,8	28 2,6	+19,9	250,6
16	26 7,05	+17,5	28 1,5	+18,7	250,2
17	26 7,30	+17,5	28 1,2	+19,0	242,5
18	26 6,05	+17,9	28 0,2	+18,3	247,5
19	26 5,05	+17,5	27 11,3	+18,7	248,8
20	26 4,80	+15,5	27 11,0	+19,7	244,7
21	26 5,80	+14,1	28 0,7	+16,9	252,4
22	26 7,55	+14,5	28 2,3	+17,2	249,4
23	26 8,80	+17,3	28 3,3	+18,3	249,4
24	26 9,80	+18,9	28 4,4	+19,1	252,1

Milieu, hauteur du baromètre de *N. D. des Anges* au-dessus de celui de l'*Observ. de Marseille.* . . 248t,2

Réduction au niveau de la mer . . . . + 38,3

Hauteur du sommet du clocher de *N. D. des Anges* au-dessus de la surface de la mer. 286t,5

La mesure trigonométrique a donné 281,0

Différence . . . . — 5t,5

3.) *Au sémaphore du* collet du Rose (Marseille veïre) *et à l'*Observatoire de Marseille.

Le 1 juillet 1812, nous observâmes au sémaphore placé au plus haut point de cette montagne et à 0,6 toises au-dessus du sol, la hauteur du baromètre 26ᵖ 11ˡ,5, et le thermomètre + 12°,0. A la même heure, l'observation correspondante faite à l'Observatoire de Marseille étoit, le baromètre à 28ᵖ 2ˡ,9, et le thermomètre + 14°,8; il résulte de là la hauteur de la montagne au-dessus de l'Observatoire de

Marseille.	200,6 t.
Réduct. au niveau de la mer 24,8 t. — 0,6 t.	+ 24,2
Hauteur du sol de *Marseille veïre* au-dessus de la mer.	224,8 t.
On l'a trouvée par trois mesures trigonométriques.	223,3
Différence.	— 1,5 t.

En rassemblant sous un point de vue les hauteurs trouvées selon les différentes méthodes, nous aurons le Tableau suivant :

Pointe du clocher de N. D. des Anges.

Par les distances réciproques à *Planier* et à *N. D. des Anges.* .	t. 280,96	Milieu = t. 280,27
Par la distance simple à *N. D. de la Garde*	279,58	
Par l'angle de dépression de l'horizon de la mer.	260,10	
Par les observations du baromètre	286,5	

Sol du sémaphore de Marseille veïre.

Par la distance simple à *N. D. de la Garde*	t. 222,44	Milieu = t. 223,32
Par la distance simple à *Planier* .	223,39	
Par la dist. simple à *N. D. des Anges*	224,14	
Par les observations du baromètre	224,8	

*Sommet de la grande coupole de l'*Observatoire de Marseille.

Par la dist. simple à *N. D. de la Garde*	t. 28,83	Milieu = t. 28,72
Par l'angle de dépression de l'horizon de la mer.	28,61	
Par les observations du baromètre .	23,22	

Pied de la croix du Gardelaban.

Par la distance simple à *N. D. de la Garde*	t. 365,43	Milieu = t. 366,00
Par la distance simple à *Planier* .	366,57	

Sommet du Pilon du Roi.

Par la distance simple à *N. D. de la Garde* . . . . $365^{t},04$ } Milieu = $365^{t},54$
Par la distance simple à *Planier* . $366,04$ }

Sol du sémaphore du Cap Méjan.

Par la dist. simple à *N. D. de la Garde* $77^{t},88$ } Milieu = $77^{t},78$
Par la distance simple à *Planier* . . $77,68$ }

Sommet de la tour de Pomègues.

Par la dist. simple à *N. D. de la Garde* $48^{t},76$ } Milieu = $48^{t},73$
Par la distance simple à *Planier* . . $48,69$ }

Les déterminations les plus sûres sont celles des observations réciproques; viennent ensuite celles des distances simples ; les hauteurs calculées par la dépression de l'horizon de la mer, sont sujettes à plusieurs incertitudes, surtout si elles ne sont pas en grand nombre ; et celles qui méritent le moins de confiance sont les hauteurs déduites des observations barométriques : nous avons par conséquent pris le milieu des déterminations les plus certaines. Voici le recueil de toutes ces hauteurs.

Noms des objets avec leurs hauteurs au-dessus de la surface de la mer en toises.	
	t.
Sommet de la chapelle du Saint-Pilon.	515,28
Pied de la chapelle du Saint-Pilon.	511,30
Sommet du mont Sainte-Victoire.	489,07
Sommet du mont Castelas.	395,14
Sommet du mont Mimet.	387,32
Pied de la croix du Gardelaban.	366,00
Sommet du Pilon du Roi.	365,54
Sommet de la montagne de Saint-Cyr.	332,79
Sol du signal sur la grande Étoile.	304,56
Pointe du clocher de N. D. des Anges.	280,27
Sol du sémaphore du collet du Rose.	223,32
N. D. de la Garde de Toulon sur le cap Sicier. . .	203,29
Pointe du clocher de l'église d'Allauch.	129,99
Pointe du Moulin du Diable.	110,46
Sommet du clocher de N. D. de la Garde de Marseille.	85,69
Sommet de la tour de l'Isle de Riou.	85,45
Sol du sémaphore du Cap Méjan.	77,78
Oeil de bœuf du cabaret de la Viste.	73,64
Pointe du toit du Moulin boréal de Vento.	67,74
Sommet de la tour de Pomègues.	48,73
Sommet de la tour de Ratonneau.	45,16
Plate-forme de la tour Servel.	39,35
Pointe du toit du Moulin de la Commanderie. . .	38,81
Sommet de la grande coupole de l'Obser. de Marseille.	28,72
Sommet de la tour du château d'If.	24,41
Sol de l'Observatoire à San-Peyre.	18,25
Sol de l'Observatoire à la Capellette.	9,58
Sol du portail des quatre Canons.	8,10

Il y a près de trente ans qu'un amateur de physique à Marseille, feu M. *Piston*, nous avoit communiqué les hauteurs du baromètre qu'il avoit observées dans les courses fréquentes qu'il faisoit dans le pays et sur les montagnes. Comme elles n'ont jamais été ni calculées ni publiées, nous ferons ici l'un et l'autre. Mais comme il n'a donné que les différences du baromètre de ses

stations à celui au bord de la mer, sans marquer le thermomètre, nous avons supposé ce dernier par un terme moyen $+8^{o}$ Réaumur, et la hauteur du baromètre au bord de la mer $28^{p}\ 2,^{l}2$ de l'ancien pied de Paris ; avec ces données et la Table qui se trouve page 133 des *Tables barométriques* de M. *de Lindenau*, nous avons calculé les hauteurs suivantes en toises au-dessus du niveau de la mer, qui seront de quelque intérêt pour les Amateurs.

Noms des objets.	Baromètre.	Hauteurs.
Village du mont Genèvre.	$22^{p}\ 9,^{l}2$	$929^{t.}$
Montagne de Lure.	22 10,2	913
Ermitage de N. D. de Lure.	24 6,2	601
Pointe des Béguines.	24 8,2	571
Baou de Bretagne.	24 10,2	542
Saint-Pilon.	25 0,7	505
Sommet de Sainte-Victoire.	25 0,2	513
Ermitage de Sainte-Victoire.	25 3,2	469
Mont-Dauphin.	25 3,7	462
La Sainte-Baume.	25 4,7	448
Embrun.	25 5,2	440
N. D. des Anges, près Pignan.	25 7,7	405
Montagne de Mimet.	25 9,2	384
Montagne pelée au Nord de N. D. des Anges.	25 10,2	370
Gardelaban.	25 10,2	370
Pilon du Roi (par estimation)	25 10,2	370
Montagne méridionale de Saint-Cyr. . .	25 10,2	370
Montagne septentrionale de Saint-Cyr. .	26 0,2	342
Gap.	25 11,7	349
Montagne de Coudon.	26 0,2	342
Plateau de la grande Étoile.	26 0,2	342
Château de Lurs.	26 5,2	273
Riez.	26 6,2	259
Terrasse de N. D. des Anges.	26 6,7	253
Sistéron.	26 7,2	246

Noms des objets.	Baromètre.	Hauteurs.
Collet du Rose (Marseille veïre)	26p 8,½	232t.
Château de Vauvenargues.	26 9,2	219
Village de Peiruis.	26 10,2	205
Le haut de la montée de la Sambuque. . .	26 11,2	192
Manosque, porte du midi.	26 11,7	186
Venelles.	27 0,2	179
Signes.	27 0,7	173
Gréoux..	27 1,0	169
Saint-Tronc, chapelle Saint-Croix. . . .	27 1,7	159
N. D. du Château sur Allauch.	27 2,2	152
Au sommet de la Gêneste, second contour.	27 2,2	152
Vinon.	27 2,7	146
Saint-Maximin..	27 3,2	139
Château d'Éguilles..	27 3,2	139
Saint-Pons, la source.	27 3,7	133
Saint-Zacharie.	27 3,7	133
Baume de Lubière.	27 4,7	120
Baume de Saint-Michel d'eau douce. . .	27 5,2	113
Le Collet-redon.	27 5,2	113
Paroisse du village d'Allauch.	27 5,2	113
L'auberge du Pin.	27 5,7	107
Lambesc.	27 5,7	107
Souliers.	27 6,2	100
Cujes..	27 6,7	94
Pignan.	27 6,7	94
Aix, place des Prêcheurs.	27 7,2	87
N. D. de la Garde, parapet.	27 7,2	87
Roquevaire.	27 7,2	87
Beausset.	27 8,2	74
Château Gombert.	27 8,5	70
Baume de Rolland.	27 8,7	68
Gemenos..	27 8,7	68
La Viste, à l'oratoire (ruiné).	27 9,2	62
Château de Vento.	27 9,2	62
Logis de Bourdonnière.	27 9,2	62
Aubagne.	27 10,2	49
Clocher des Chartreux.	27 10,7	43
Avignon, Croix de la Plate-forme. . . .	27 11,0	39
Paroisse de Lille.	27 11,7	30
Sol de l'église des Chartreux.	28 0,0	26
Prise des eaux de la ville, à la Pomme. .	28 0,2	23
Avignon, bords du Rhône.	28 1,2	10

HUITIÈME PARTIE.

DESCRIPTION GÉOMÉTRIQUE DE LA VILLE DE MARSEILLE ET DE SON TERRITOIRE.

Nous avons dit dans notre Discours préliminaire, page 26, qu'en liant trigonométriquement les deux points de *N. D. des Anges* et de l'*Isle de Planier* par quelques points intermédiaires, nous avions profité de l'occasion d étendre un réseau de triangles sur tout le territoire de Marseille. Comme ce travail peut être de quelque intérêt et de quelque utilité pour cette ville et son terroir, dont il n'existe aucune bonne carte, qui seroit même assez difficile à bien lever à cause des hautes murailles qui entourent les innombrables jardins et *bastides* dont ce territoire est parsemé, et qui interceptent la vue de tous les côtés, nous donnerons ici la série des triangles que nous avons appuyés sur notre base, avec leurs distances réduites à la méridienne et à la perpendiculaire de l'Observatoire de la ville,

les longitudes et les latitudes de tous les points observés, ce qui formera autant de points fixes qui pourront servir de canevas à une carte du territoire, qu'on n'aura qu'à remplir par des détails topographiques qu'il suffira de lever à la boussole. L'erreur de cette méthode, quoique peu exacte, mais simple et expéditive, ne pourra jamais aller bien loin, étant continuellement tenue en échec par le grand nombre des points que nous avons déterminés, de sorte que l'erreur restera toujours enfermée entre les points les plus proches; les grandes distances et leur vraie direction n'y sauroient être fautives.

En déployant ce réseau de triangles, nous les avons surtout multipliés dans l'intérieur de la ville. Nous avons choisi les points les plus remarquables, tels que les clochers, les édifices et les monumens publics, etc.... Parmi le nombre de ces points, nous avons surtout fait attention à huit points astronomiques que cette ville renferme, dignes d'être remarqués et d'être conservés à la mémoire de la postérité. Les traces de quelques-uns ont déjà totalement disparu, et d'autres sont fort près de disparoître à jamais. Nous allons avant tout faire connoître à nos lecteurs ces huits points astro-

nomiques, que nous avons tâché de retrouver et de reconnoître par les recherches que nous en avons faites.

PREMIER POINT.

Observatoire de Pythéas.

Tous les Astronomes connoissent la fameuse observation du solstice d'été faite à Marseille par *Pythéas*, 350 ans avant notre ère, et que *Strabon* nous a conservé dans le V[e] Chapitre du II[d] Livre de sa Géographie. Cette observation, la plus ancienne qui ait été faite en Europe et qui soit venue à notre connoissance, nous fait voir que long-temps avant J. C. la science des astres étoit cultivée à Marseille, et que dès lors *Pythéas*, Astronome intelligent, Géographe exact, et Navigateur hardi, la faisoit servir à perfectionner la Géographie, la Navigation, et la connoissance du globe terrestre. Tous les Astronomes savent combien on s'est évertué à faire servir cette observation pour décider la célèbre question de la diminution de l'obliquité de l'écliptique, opinion sur laquelle les Astronomes du siècle passé étoient partagés, parce que dans ce temps on ne connoissoit pas encore les véritables causes

physiques qui, d'après le principe de l'attraction, devoient produire ce mouvement de l'écliptique. Le célèbre *Euler* fut le premier qui, en 1754, fit voir que l'attraction des planètes sur le sphéroïde terrestre devoit produire cet effet. *) Cette théorie a également fait connoître que ce mouvement ou ce rapprochement lent et successif de l'écliptique vers l'équateur ne sera pas toujours progressif; que le plan de l'écliptique, comme quelques naturalistes l'ont supposé pour expliquer quelques phénomènes géologiques, n'a jamais coïncidé et ne coïncidera jamais avec le plan de l'équateur. Ce mouvement de l'écliptique n'est qu'une oscillation perpétuelle autour d'une valeur moyenne; l'écliptique après s'être rapprochée de l'équateur d'une certaine quantité, s'en éloignera peu à peu suivant la même période. La théorie n'est pas encore parvenue à déterminer ces périodes, ni les limites de cette oscillation, mais elle nous démontre qu'elle existe, et elle nous fait entrevoir que ces périodes doivent être d'une étendue très-grande, et l'arc de l'oscillation d'une étendue très-petite. Comme ce mouvement est très-lent,

---

*) Mémoires de l'Académie Roy. des Sciences de Berlin, tome X, page 319. Inégalités de Saturne, page 79.

ce ne sont que de très-anciennes observations qui ont pu nous le déceler, et c'est surtout celle de *Pythéas* qui nous l'a fait connoître. L'observation nous a appris son existence, et la théorie sa cause. On voit donc de quelle importance et de quel prix est l'observation de *Pythéas*, et la raison pour laquelle elle est si célèbre dans l'histoire de l'Astronomie. Mais sur quel point *Pythéas* a-t-il fait cette observation, dont avant tout il est nécessaire de connoître la latitude si l'on veut en tirer quelque parti? L'ancienne *Massilia* peut avoir été sur un emplacement différent de la moderne *Marseille*, la différence des latitudes de ces deux villes pourroit être très-grande, peut-être de plusieurs minutes; il faut donc avant tout examiner ce point. Mais comment retrouver ce point d'observation de *Pythéas?* L'histoire de Marseille de ce temps est tellement enveloppée dans l'obscurité et dans les nuages, qu'il est non-seulement difficile, mais presque impossible d'éclaircir une multitude de faits bien plus marquans que celui que nous cherchons. Si les ouvrages de *Pythéas*, qui subsistoient au temps d'*Etienne de Byzance*, Écrivain du cinquième siècle, existoient encore, nous serions pleinement instruits sur ces détails; mais les Historiens qui ont écrit sur l'ori-

gine des peuples et sur la fondation des villes, ont souvent mêlé tant de fables à leurs récits, qu'on ne rencontre partout que le doute, l'incertitude et la contradiction. Quoiqu'il soit bien certain qu'on ne retrouvera jamais le véritable point physique sur lequel *Pythéas* fit son observation solsticiale à Marseille, il seroit cependant possible de trouver dans quelle partie de la ville actuelle il a pu l'avoir faite; et si l'on ne parvient pas à déterminer à une seconde près la latitude de ce point (précision qui seroit tout-à-fait inutile), du moins celle que nous adopterons ne s'écartera pas assez de celle du vrai lieu de l'observation de *Pythéas*, pour qu'on ne puisse en tirer les conséquences que cette observation peut fournir.

Jules-César, dans son second Livre *de Bello civili*, nous désigne d'une manière bien positive la situation de l'ancienne Marseille : « *Massilia* » *enim ferè ex tribus oppidi partibus mari* » *alluitur : reliqua quarta est, quæ aditum* » *habet à terra. Hujus quoque spatii pars ea,* » *quæ ad arcem pertinet, loci naturâ et valle* » *altissima munita, longam et difficilem habet* » *oppugnationem.* » *Strabon*, dans le IV[e] Livre de sa Géographie, nous développe encore mieux la position de cette ville et de son port : « *Massilia à Phocæensibus est condita, sita loco*

» *saxoso, portum habens subjectum, theatri* » *formâ, cavato saxo, austro obversum. Cùm* » *portus, tum ipsa urbs præclarè ædificata est,* » *justæ magnitudinis. In arce est Ephesium et* » *Apollinis Delphinii fanum.* » *) *Pomponius Méla*, dans le Ve Chapitre du II^d Livre, décrit ainsi le port et la ville de Marseille : « *Et Lacy-* » *don Massiliensium portus, et in eo ipsa Mas-* » *silia.* » Ces passages font voir, que l'ancienne ville de Marseille étoit bâtie au Nord de son port, et que le temple de Diane d'Éphèse et celui d'Apollon Delphien étoient situés dans la citadelle ou dans l'arsenal « *in arce* » : cet endroit étoit dans Marseille ce que le Capitole étoit à Rome, où il y avoit aussi des temples. Or une tradition constante place l'*Ephesium* sur le même emplacement occupé aujourd'hui par l'ancienne cathédrale, bâtie avec les débris de ce temple en l'an 207. Cette église, la première paroisse de Marseille, fut d'abord dédiée à Saint-Lazare, qui en a été le premier évêque, ensuite à la Sainte-Vierge, sous le titre de *Sainte-Marie majeure*, d'où elle a pris le nom vulgaire de *la Major.* Ce qui confirme cette

---

*) *Strabonis rerum geographicarum Libri XVII, græcè et latinè, cùm notis Casauboni et aliorum.* Édition d'Amsterdam, de Jean Wolters, 1707, page 270.

tradition, ce sont les fondemens de ce temple qu'on a trouvés dans le jardin de la maison du Prévôt de cette église, *) et qui ont fait reconnoître que cet édifice étoit circulaire et en forme de rotonde, comme l'étoient les temples de ces temps en Grèce. On y a aussi trouvé des colonnes de granit oriental, **) quelques chapiteaux de l'ordre dorique et corinthien, qui annoncent une haute antiquité; on les voit encore, entre autres monumens, dans cette église qu'on a réparée à neuf, en 1811, parce qu'elle menaçoit ruine; on en a fait une succursale sous l'ancien vocable de *Saint-Lazare.*

Quant au temple d'Apollon, tous les Antiquaires de Marseille l'ont toujours placé où étoit située l'ancienne abbaye de *Saint-Sauveur*, sur la place de *Linche*, fondée l'an 420 par *Saint-Cassien.* Les caves antiques qu'on y a trouvées, donnent l'idée d'un très-grand édifice; et les inscriptions qu'on y a découvertes en plusieurs temps, et où il est fait mention d'un collége des prêtres d'Apollon, confirment l'opinion que cet édifice étoit consacré au dieu

---

*) Histoire de la ville de Marseille, par *Antoine de Ruffi*; seconde édition, tome II, page 5.

**) M. *Grosson* rapporte, que six de ces colonnes avoient orné le sanctuaire de cette église, mais qu'en 1770, par l'ignorance des ouvriers, elles ont été enduites de chaux.

des arts.*) Ce qui vient encore à l'appui de cette opinion, c'est ce que *César* rapporte au sujet du fameux combat naval que les Marseillais donnèrent contre ses vaisseaux; **) il dit, que *Trébonius*, son lieutenant, voyoit de son camp les enfans, les femmes et les vieillards allant au temple des Immortels, levant les mains au ciel, implorant leur intercession pour le salut de la république. Le camp de *César* étoit incontestablement situé sur les hauteurs du Lazaret actuel. Tout ce terrain a retenu jusqu'à ce jour le nom de quartier de la Joliette, *Julietta*, par abréviation ou par corruption de *Julii statio*, en mémoire du camp de *César*. De ce seul endroit on pouvoit découvrir le terrain de *la Major* et de *Saint-Sauveur*, où étoient situés les temples d'Apollon et de Diane, parce que la montagne du *roc des moulins*, celle de la *plate-forme*, et la colline du *panier* bornent la vue pour découvrir tout autre endroit de la ville. Les Grecs et les Romains bâtissoient toujours leurs temples isolés, et avec de grandes places au-devant; *la Major* n'étoit pas sur le bord de la mer alors comme elle l'est aujourd'hui. M. *Martin*, l'un des secrétaires de l'Aca-

---

*) *Ruffi*, tome II, page 318.

**) *De Bello civili*, Libr. X.

démie des Sciences et Belles-Lettres de Marseille, a prouvé, dans une Dissertation, que du temps de l'ancienne *Massilia*, cet édifice étoit au contraire presque au centre de la ville ; que les flots de la mer depuis vingt siècles ont englouti tout ce terrain, et se sont approchés de la porte principale qui faisoit face à la mer, laquelle vraisemblablement donnoit alors sur une grande place ; mais, à l'approche de la mer, cette porte a dû être condamnée, et a été remplacée par une porte latérale qui est l'entrée actuelle de cette église. Ces temples étoient les seuls édifices qui eussent une grande élévation ; car les maisons n'étoient, selon l'usage de ce temps, que d'un seul étage. Il est donc infiniment probable que *Pythéas* avoit établi son gnomon ou dans l'un de ces deux temples, ou sur l'une de ces deux places. C'est d'après ces considérations que nous avons très-exactement établi les longitudes et les latitudes de ces deux points. Si nous nous trompons dans nos conjectures sur la vraie localité de l'Observatoire de *Pythéas*, l'erreur ne sera jamais bien grande, car il ne restera pas moins incontestable que l'ancienne *Massilia* comprenoit le terrein de *la Major*, de *Saint-Sauveur*, de *Saint-Laurent*, de la place du *Linche*, des *Accoules*, etc..... Mais quelle que puisse avoir été l'étendue de cette

ancienne ville, elle n'a pu s'étendre que vers l'Est, et par conséquent sur le parallèle de ces temples, dont nous avons déterminé les positions géographiques. Par le réseau des triangles que nous avons étendu sur toute la ville, et que nous donnerons à la fin de cette VIII[me] Partie, on verra que nous avons déterminé la latitude de *la Major* 43° 17′ 56″,0, sa longitude 23° 1′ 48″,9 ; la latitude de *Saint-Sauveur* 43° 17′ 48″,8, sa longitude 23° 1′ 48″,4.

Voyons maintenant ce que c'est que cette observation de *Pythéas*, que *Strabon* qualifie d'*observation prétendue*, et dont il voudroit lui disputer l'honneur et la gloire. Nous rapporterons d'abord tous les passages de *Strabon*, qui peuvent avoir rapport à cette observation. Nous suivrons dans nos citations la nouvelle traduction de *Strabon*, commencée à Paris en 1805. *)

Livre II, Chapitre IV, page 314, *Strabon* dit : « *Si d'une part le parallèle de Byzance étoit* » *à peu près le même que celui de Marseille,* » *comme Hipparque le veut sur la foi de Pythéas,* » *car suivant Hipparque la proportion de* » *l'ombre au gnomon à Byzance est la même* » *que Pythéas prétend avoir observé à Mar-* » *seille, etc....* »

---

*) Géographie de Strabon, traduite du grec en français, tome I. Paris, de l'Imprimerie Impériale, an XIII — 1805.

On voit, par ce passage, qu'il s'agit d'ici d'une observation que *Pythéas* prétend avoir faite à Marseille, et que l'observation de Byzance n'est qu'une conséquence ou un corollaire que *Hipparque* tire de la fausse supposition que Byzance est sur le même parallèle que Marseille ; or comme il est prouvé que l'ancienne Byzance ou la ville moderne de Constantinople est bien loin d'être sur le même parallèle que la ville de Marseille, et qu'au contraire cette dernière est de 2° 16′ 23″ plus au Nord, il est évident qu'en réalité le même rapport de l'ombre solsticiale ne peut avoir eu lieu dans ces deux villes, et que *Hipparque* s'est par conséquent trompé dans sa conclusion. Il ne s'agit donc plus que de prouver dans laquelle des deux villes l'observation a été faite. « *Mais* Pythéas » (continue *Strabon*) « *qui nous en impose si souvent ail- » leurs, ici nous trompe encore.* » A ce prix *Strabon* (si toutefois il y a là imposture) est un imposteur lui-même, car quatre cents ans après *Pythéas* il n'étoit pas mieux instruit sur la position de ces deux villes, puisque dans le même passage il dit « *nécessairement le paral- » lèle de Byzance doit être bien plus septen- » trional que celui de Marseille.* » C'est précisément le contraire ; c'est Marseille qui est plus septentrionale de 2° 16′ 23″ que Byzance. On

voit bien que *Strabon* ne contredit ici que par la seule envie de contredire *Pythéas*; et s'il le persécute avec une espèce d'acharnement plus particulier, il faut aussi remarquer que *Strabon* taxe en général d'ignorance tous les Géographes qui l'ont précédé.

Un autre passage, dans *Strabon*, page 157, prouve mieux encore que l'observation du gnomon en question est bien celle que *Pythéas* avoit faite à Marseille, et qu'il n'y est nullement question d'une pareille observation faite à Byzance : « *De plus, au jugement d'Hipparque* » *et de bien d'autres, le parallèle du Borysthène* » *est le même que celui de la Bretagne; ils se* » *fondent sur ce que le parallèle de Byzance* » *doit être aussi celui de Marseille, la même* » *proportion de l'ombre au gnomon que* Pythéas » *prétend avoir observée à Marseille, pouvant,* » *selon* Hipparque, *s'observer à Byzance, dans* » *les mêmes circonstances de temps.* »

On voit, par ce passage, que Hipparque ne parle que d'une observation qui *peut* se faire à Byzance, et non d'une qui y a été *faite*; les deux passages font clairement mention de l'observation de *Pythéas. Strabon* ne met nullement en doute le lieu de l'observation, tous ses soupçons ne portent que sur la véracité de *Pythéas*, dont il n'aime pas la personne. Il ne

manque jamais de ne le présenter que comme un voyageur qui n'a débité que des mensonges; ses ouvrages, selon lui, n'offrent qu'un tissu de fictions, ses observations ne sont que prétendues, il pourroit fort bien ne pas les avoir faites, etc.... Enfin, dans le Vme Chapitre, p. 375, *Strabon* rapporte les données de cette fameuse observation : mais ici il change tout à coup de langage, il n'est plus question ni de *Pythéas* ni de Marseille; en contradiction avec lui-même, il dit explicitement que cette observation avoit été faite à Byzance; or nous prouverons tout à l'heure que cette observation n'a pu être faite à Byzance, et qu'elle ne peut absolument convenir qu'à la ville de Marseille. Ne seroit-ce donc que par la haine ou par la jalousie que les Grecs de ce temps, comme l'on sait, portoient contre ceux qu'ils appeloient des barbares, c'est-à-dire, des étrangers (et ils regardoient les Marseillais comme tels quoique colonie Phocéenne), que *Strabon* supprime ici le nom de *Pythéas* et de Marseille, pour effacer jusqu'à la dernière trace la gloire qui pourroit en revenir à *Pythéas*? Il transporte cette observation gratuitement à Byzance, où *Hipparque* (le guide de *Strabon*) n'a jamais dit qu'elle eût été faite, et où il est très-certainement de toute impossibilité qu'elle ait été faite, comme on le verra par notre

calcul. Le passage de *Strabon* qui nous fait connoître cette observation, porte ces mots (page 375) : « *à la hauteur de Byzance, le plus* » *long jour est de quinze heures et un quart ; et* » *dans cette ville, au solstice d'été, la proportion* » *tion de l'ombre au gnomon est celle de 42* » *moins* $\frac{1}{5}$ *à* 120, » c'est-à-dire 41 $\frac{4}{5}$ à 120. *Ptolémée*, dans le VIe Chapitre du XIIe Livre de son *Almageste*, dit, qu'à *Marseille* la longueur de l'ombre au solstice d'été est de 20 $\frac{5}{6}$ parties, celle du gnomon étant de 60 parties. Qui ne reconnoit ici l'observation de *Pythéas* ? En réduisant ces parties à l'échelle de *Pythéas*, nous avons le rapport de 41 $\frac{2}{3}$ à 120=41 $\frac{3}{5}$ à 120, qui diffère du rapport donné par *Strabon* d'un cinquième d'une des parties. *Ptolémée* dit donc positivement que cette observation a été faite à Marseille ; et effectivement elle ne peut avoir été faite que là. Pourquoi *Strabon* la porte-t-il de son gré à Byzance, où elle ne peut pas avoir été faite ? pour avoir le plaisir de contredire le barbare *Pythéas* et lui ôter le mérite de cette observation.

L'observation de *Pythéas* a eu en tout temps le sort d'avoir été révoquée en doute. *Gassendi* qui, en 1636, vint répéter cette observation à Marseille, est très-porté à la regarder comme

apocryphe. Il avance, *) qu'aucun auteur n'a dit que *Pythéas* eût affirmé positivement la proportion de la longueur de l'ombre solsticiale au gnomon, qu'on a coutume de lui attribuer; qu'il n'y avait que le seul *Strabon* qui en parloit sur la foi d'*Hipparque*. *Gassendi* s'étonne ensuite de ce que les deux villes Byzance et Marseille fussent si exactement sur le même parallèle, qu'il n'y manquoit pas même un mille. Mais *Gassendi* ne pouvoit vérifier ce point de son temps, parce qu'on ne connoissoit alors la latitude de Constantinople que très-imparfaitement. *Hipparque* plaçoit Marseille et Byzance à 30142 stades de latitude, ce qui fait 43° 3′ 36″; or c'est une latitude qui approche de celle de Marseille, et qui est bien loin de celle de Byzance; car on sait aujourd'hui que la latitude de Byzance est de 41° 1′ 27″, et celle de Marseille, de 43° 17′ 50″.

Quoi qu'il en soit, que ce soit *Pythéas* ou un autre qui ait observé le solstice rapporté par *Strabon*, il n'est pas moins vrai que cette observation a été faite à Marseille et non à Byzance, comme le prouve le calcul suivant.

Selon *Strabon*, la proportion de l'ombre

---

*) *Petri Gassendi opuscula, tomus IV, p.* 527. *Lugduni*, 1658.

solsticiale étoit à la hauteur du gnomon, comme $41\frac{4}{5}$ à 120, ou comme 209 à 600; donc, le rayon extrême du bord supérieur du Soleil faisoit avec l'axe du gnomon un angle dont la tangente trigonométrique est exprimée par $\frac{209}{600}$ qui donnera la distance au zénith apparente du bord supérieur du Soleil. Cet angle étant calculé par les Tables de sinus, donne pour cette distance 19° 12′ 18″, ou pour la hauteur 70° 47′ 42″; appliquant la réfraction — 20″, la parallaxe + 3″, et le demi-diamètre du Soleil — 15′ 46″, nous aurons la hauteur vraie du centre du Soleil 70° 31′ 39″. Pour en tirer la latitude, il faut connoître la déclinaison du Soleil, et pour la calculer, il faut savoir l'époque à laquelle cette observation a été faite; mais ni *Hipparque*, ni *Ptolémée*, ni *Strabon* ne nous l'apprennent: on sait seulement que *Pythéas* vécut au siècle d'Alexandre le Grand, qu'il fut au plus tard contemporain d'*Aristote* et d'*Eudoxe*. D'après les recherches de nos meilleurs Chronologistes, on peut rapporter sans erreur sensible l'observation de *Pythéas* à l'an 350 avant notre ère; plusieurs Auteurs l'ont supposé ainsi, et nous les suivrons dans cette supposition. Pour avoir la déclinaison du Soleil au moment du solstice d'été, ou ce qui est la même chose, pour avoir l'obliquité

de l'écliptique pour l'an 350 avant J. C., nous la calculerons sur la formule du Tome III, Liv. VI, Chapitre XVI de la *Mécanique céleste* de M. *Laplace*, par laquelle on peut déterminer cette obliquité pour les temps les plus reculés. Mais comme tous les termes de cette formule sont exprimés en degrés décimaux, et que l'obliquité de l'écliptique fondamentale pour 1750 y est trop petite de 5″, ainsi que M. *Laplace* le dit lui-même (*Connoiss. des temps*, 1811, p. 433), nous avons corrigé et converti cette formule dans le système des degrés sexagésimaux :

$$23^{\circ}\,28'\,23'',05 - 1191'',2184\,[1 - \cos(t\,13'',94645)] - 3347'',0496\,\sin(t\,32'',11575)$$

t exprime le nombre d'années écoulées depuis 1750 ; il est négatif *avant*, positif, si c'est *après* l'époque 1750 qu'on demande cette obliquité. En calculant d'après cette formule l'obliquité de l'écliptique pour l'an 350 avant notre ère, on la trouvera = 23° 46′ 6″ ; en la retranchant de la hauteur vraie du centre du Soleil observée par *Pythéas*, et que nous avons trouvée ci-dessus de 70° 31′ 39″, il reste pour la hauteur de l'équateur à Marseille 46° 45′ 33″, dont le complément 43° 14′ 27″ est la latitude du lieu de l'observation. Maintenant il est évident que cette latitude n'est pas celle de Byzance (41° 1′ 27″); qu'elle ne peut être que celle de Marseille : la

vraie latitude de *la Major* (ou de *Saint-Sauveur*), où nous supposons qu'ont existé les temples de Diane et d'Apollon, et par conséquent le gnomon de *Pythéas*, est de 43° 17′ 56″; l'erreur sur cette latitude n'est donc que de 3′ 29″, différence qui est dans les limites des erreurs dont l'observation de *Pythéas* est susceptible; car pour la faire disparoître, au lieu du rapport de 41 $\frac{400}{500}$ à 120 que *Pythéas* a observé, il auroit fallu celui de 41 $\frac{468}{500}$ à 120; or il est très-possible, même très-probable, que *Pythéas*, soit à cause de la pénombre, soit à cause de la trop petite hauteur de son gnomon, n'ait pu s'assurer de la vraie longueur de l'ombre à $\frac{7}{50}$ près de la 120e partie de son gnomon. Au reste, il est impossible de savoir de quelle manière *Pythéas* fit cette observation : si son gnomon étoit la hauteur d'un temple, d'un obélisque, d'une colonne; ou si, comme *Eratosthène*, il employa le *scaphium*, c'est-à-dire, un style élevé dans un segment sphérique, comme l'a pensé *Gassendi*, dans la Vie de *Peiresc*, (Edit. de Paris, 1641, page 317); mais nous n'avons rien de circonstancié à cet égard.

On voit donc que notre calcul prouve incontestablement que l'observation du solstice rapportée par *Strabon* a été faite à Marseille, et non à Byzance comme le prétend le détracteur

de *Pythéas*. Notre calcul prouve également de quelle manière il faut interpréter le passage de *Strabon*, sur lequel il y a eu contestation. *Strabon* dit dans l'original (page 197) : « ὁ δὲ γνώμων πρὸς τὴν σκιὰν λόγον ἔχει ἐν τῇ θερινῇ » τροπῇ, ὃν τὰ ἑκατὸν ἔικοσι πρὸς τεσσαράκοντα δύο, » λείποντα πέμπτῳ. » *Casaubon* traduit ce passage ainsi : « *Aestivo autem solstitio gnomo ad um-* » *bram eam habet proportionem, quam* CXX » *ad* XLII *minus quincunce.* » Suivant *Gassendi* il faut entendre τεσσαράκοντα δύο, λείποντα πέμπτῳ, 42 *parties moins* $\frac{1}{5}$ *de la quarante-deuxième partie*, ce qui feroit 41 $\frac{4}{5}$; mais suivant *Xylandre*, *Casaubon* et *Cassini* (*Anciens Mémoires*, Tom. X, p. 61) c'est 42 *parties moins* $\frac{1}{5}$ *de l'As* ou cinq onces, c'est-à-dire $\frac{5}{12}$, ce qui donneroit le rapport de 41 $\frac{7}{12}$ à 120. Mais il nous semble qu'il faut traduire τεσσαράκοντα δύο, λείποντα πέμπτῳ, par : XLII *dempta una quinta parte*, comme l'ont traduit les Traducteurs de *Strabon* à Paris, 42 *moins* $\frac{1}{5}$, et non comme l'a fait *Cassini*, qui traduit 42 *moins cinq parties de l'As* (Mém. 1692, page 49). *Strabon*, dans toutes les mesures qu'il donne, ne parle jamais ni de l'*As* ni de l'*Once*; à la manière des Astronomes, ses subdivisions sont de 60 parties; et encore dans ce système 42 *moins* $\frac{12}{60}$ feroient 41 $\frac{4}{5}$, comme nous l'avons employé. *Alfonso Buonaccivoli*, Gentilhomme

Ferrarais, qui en 1562 a traduit *Strabon* du grec en italien, *) traduit ce passage encore plus mal : XLII *cavatone il quinto*, c'est-à-dire, qu'il faudroit, selon lui, ôter la cinquième partie de 42, ce qui est tout-à-fait absurde. Pour bien rendre ce passage, il auroit fallu traduire : XLII *cavatone il quinto d'una delle parti del gnomone.* Mais aucun traducteur n'a bien saisi le sens de ce passage, faute de la connoissance intime de la matière, qu'on ne pouvoit bien avoir que par le calcul même, ce dont aucun d'eux ne s'est avisé. Les traducteurs de Paris auroient aussi mieux interprété ce passage, s'ils avoient traduit : 42 *moins* $\frac{1}{5}$ *d'une des parties du gnomon.*

On a encore élevé des doutes, si c'est le bord ou le centre du Soleil que *Pythéas* a observé. Si le gnomon, avec lequel *Pythéas* avoit fait son observation, se terminoit en pointe, la hauteur du Soleil étoit celle du bord supérieur ; mais les anciens Astronomes ne corrigoient point les hauteurs observées au gnomon pour avoir celles du centre du Soleil ; voilà pourquoi leurs latitudes sont toujours

*) La prima parte della geografia di Strabone, di greco tradotta in volgare italiano ; in *Venetia*, appresso *Francesco Senese*, 1562.

trop petites du demi-diamètre du Soleil : par exemple, *Ptolémée* suppose la latitude d'Alexandrie de 30° 58′, tandis qu'on la trouve aujourd'hui de 31° 13′, plus grande de 15 minutes, ce qui est à peu près le demi-diamètre du Soleil ; la même chose a lieu dans l'observation de *Pythéas*, ce n'est qu'en retranchant ce demi-diamètre que nous obtenons la vraie latitude de Marseille.

Si au contraire le gnomon étoit surmonté d'une boule, on observoit le centre de son ombre, et par conséquent le centre du Soleil, et la réduction ne seroit plus nécessaire. *Cassini* prétend que le gnomon de *Pythéas* avoit une boule, parce que *Pline* (*Lib. XXXVI*, *Cap. IX et X*) rapporte, que sous l'empire d'Auguste un Mathématicien nommé *Manlius* profita d'un obélisque *) que cet Empereur avoit fait élever dans le Champ de Mars, pour en faire un gnomon, au sommet duquel il fit ajouter une boule dorée, dont il observoit l'ombre. Mais on voit bien que *Pline* attribue à *Manlius* l'invention et l'addition de la boule

---

*) Cet obélisque avoit 105 ¾ pieds de France, et se voit encore à Rome, mais abattu et fracassé. Voyez *Bandini*, *dell' Obelisco di Cesare Agosto ; Roma*, 1750. On nous a dit qu'il avoit été relevé depuis.

au gnomon, et que *Pythéas*, 300 ans avant, ne se servoit pas de la boule. *Ptolémée* ne parle jamais des boules, au contraire il porte souvent des plaintes sur ce que l'*extrémité de l'ombre* des gnomons, surtout dans les solstices d'hiver, étoit si difficile à distinguer ; preuve qu'on se servoit de gnomons pointus. Au reste, notre calcul prouve bien que l'observation de *Pythéas* avoit été faite à un gnomon terminé en pointe, car si nous ne la réduisons pas au centre du Soleil, comme nous l'avons fait, cette observation ne répondroit ni à la latitude de Byzance, ni à celle de Marseille.

Nous signalerons à cette occasion une erreur assez singulière relativement à l'observation de *Pythéas*, qui se trouve dans l'*Almagestum novum* du Père *Riccioli**). Voici comme ce Jésuite rapporte cette observation dans le Livre III, Chapitre XXVII, Art. IX, page 164 : « *Pytheas*
» *Massiliensis, qui floruit sub Alexandro magno,*
» *seu antè Christum annis circiter* 324, *obser-*
» *vavit Massiliæ umbram solstitialem esse ad*
» *gnomonem ut* $213\frac{1}{8}$ *ad* 600 *in meridie, sicuti*
» *ex vetustis Massiliensium monumentis narrat*
» *Petrus Gassendus in vita cl. Fabricii Peireskii*

---

*) *Almagestum novum Astronomiam veterem novamque complectens. Bononiæ*, 1651.

» *ad annum* 1635. » Mais l'observation que rapporte *Riccioli* n'est nullement celle de *Pythéas* ; c'est bien celle que *Gassendi* fit en 1636. Nous savons que la proportion de l'ombre au gnomon que *Pythéas* a observée, est de $41\frac{4}{5}$ à 120, ce qui fait 209 à 600 ; la proportion que *Gassendi* a observée en 1636, est de 31750 à 89328, ce qui se réduit à $213\frac{1}{4}$ à 600, *) ainsi que *Gassendi* la donne lui-même dans ses lettres à *Wendelin* (*Opuscula*, Tome IV, p. 527.) Tout le raisonnement à l'Article IX de *Riccioli* porte par conséquent à faux, et il n'est pas étonnant qu'il trouve la même obliquité de l'écliptique du temps de *Pythéas* comme du temps de *Gassendi*, puisque les deux obliquités sont les mêmes ; mais cela s'accordoit avec son système. *Riccioli* n'étoit pas partisan de l'opinion de la diminution de l'obliquité de l'écliptique ; il fait tous ses efforts, soit dans son *Astronomia reformata* (page 19), soit dans sa *Geographia reformata*, *lib. VII*, *cap. XXVIII*, pour prouver que l'obliquité de l'écliptique du temps de *Pythéas* n'étoit que de 23° 30′, comme de son temps. Le passage de *Riccioli* : *Sicuti ex vetustis Massiliensium monumentis narrat Petrus Gas-*

---

*) *Riccioli* a encore mal copié *Gassendi*, puisqu'il met $213\frac{1}{8}$ au lieu de $213\frac{1}{4}$.

sendus, pourroit encore faire croire qu'il existe ou qu'il a existé à Marseille quelque monument de l'antiquité, d'où *Gassendi* auroit tiré l'observation de *Pythéas*. Le vrai est, que dans aucun temps il n'a existé à Marseille un monument quelconque, qui eût rapport à l'observation de *Pythéas*, et *Gassendi*, tout comme les autres, la tire de *Strabon*; il appuye même là-dessus, qu'il n'y a que *Strabon* qui en parle. Cette erreur de *Riccioli* a été fidèlement copiée par le Comte *Carli* dans sa Géographie primitive (*Opere*, tome IX, page 13); il y place l'observation de *Pythéas* environ 320 ans avant notre ère, et dit, *que l'ombre solsticiale étoit au gnomon, comme* 213 $\frac{1}{8}$ *à* 600; mais encore une fois, ce n'est pas là l'observation de *Pythéas*, c'est celle de *Gassendi*; et c'est un avis pour les Astronomes, qui doivent dans leurs recherches toujours remonter aux véritables sources, et surtout se méfier des traducteurs, et de ces compilateurs qui souvent n'entendent pas les matières qu'ils compilent.

Il nous reste si peu d'anciennes observations, que les moindres fragmens en doivent être précieux; il est à regretter que nous ne les trouvions pas en plus grand nombre. Jusqu'à présent on ne connoissoit qu'une seule observation de *Pythéas*, qui est celle du solstice dont nous

venons de parler. On a tant écrit sur cette observation, on l'a commentée et calculée de tant de manières, et l'on a tant disserté sur les conclusions et conséquences qu'il étoit possible d'en tirer, qu'il semble que sur un champ si bien moissonné il n'y a plus rien à glaner. Cependant nous avons été assez heureux pour trouver une seconde observation faite à Marseille, qu'on pourra attribuer à *Pythéas*, par la même raison qu'on lui attribue celle du solstice. *Snellius*, dans le Ier Livre de son *Eratosthenes Batavus*, *) rapporte, d'après *Hipparque*, qu'à Byzance le rapport de l'ombre équinoxiale au gnomon avoit été trouvé de 111 à 120. Comme l'observation solsticiale de *Pythéas* faite à Marseille, avoit été transportée à Byzance, l'idée nous est venue que l'observation équinoxiale qu'on dit avoir été faite à Byzance, pourroit fort bien encore être une observation Marseillaise; effectivement, après en avoir fait le calcul, nous avons eu le plaisir de trouver notre conjecture complétement confirmée, comme on va voir par l'exposition de ce calcul.

Le rapport de l'ombre équinoxiale à la hauteur du gnomon, de 111 à 120, nous donne

---

*) *Eratosthenes Batavus de terræ ambitus vera quantitate, à Willebrordo Snellio ; Lugd. Batav.* 1617.

pour la hauteur apparente du bord supérieur

du Soleil.		47° 13′ 52″
Réfraction.	—	54
Parallaxe.	+	6
Demi diamètre du Soleil.	—	15 55
Hauteur vraie du centre du Soleil.		46° 57′ 9″

L'équinoxe vernal de l'an 350 avant J. C. arriva le 25 mars à 10 heures 24′ du soir. Supposant donc que *Pythéas* ait observé l'ombre du gnomon le 26 mars à midi, il a dû trouver la hauteur du Soleil trop grande ; la variation diurne de la déclinaison du Soleil au temps des équinoxes est à peu près de 23′ 42″, donc pour avoir la variation de cette déclinaison depuis 10 heures 24′ du soir (instant de l'équinoxe) jusqu'à midi du lendemain, il s'est écoulé 13ʰ 36′, et la variation a été de 13′ 24″, qu'il faut retrancher de l'observation du midi du 26 mars, pour la réduire à l'instant de l'équinoxe. Nous avons par conséquent :

Hauteur vraie du centre du Soleil observée le 26 mars à midi.		46° 57′ 9″
Réduction à l'instant de l'équinoxe.	—	13 24
Hauteur de l'équateur.		46° 43′ 45″
Le complément donne la latitude.		43 16 15
La latitude de *la Major* est. . .		43 17 56
Différence.		1′ 41″

On voit par ce calcul que la prétendue observation équinoxiale de Byzance ne donne point la latitude de cette ville, mais bien celle de la ville de Marseille : donc il n'y a point de doute que cette observation ne soit effectivement de Marseille et de *Pythéas*.

Cette observation équinoxiale est d'autant plus précieuse, qu'elle nous donne immédiatement l'obliquité de l'écliptique observée par *Pythéas*, en la comparant avec son observation solsticiale : nous avons trouvé ci-dessus la hauteur vraie du centre du Soleil à l'instant du solstice. . . . . 70° 31′ 39″

La même hauteur observée à l'instant de l'équinoxe. 46 43 45

La différence est l'obliquité de l'écliptique. . . . . 23° 47′ 54″

Nous avons calculé plus haut cette obliquité d'après la formule de M. *Laplace*. 23 46 6

Différence. . . . . . . 1′ 48″

La petite différence qui reste entre la formule de la *Mécanique céleste* et l'observation de *Pythéas* est, comme nous avons déjà dit, dans les limites des erreurs que *Pythéas* a pu commettre dans ce genre d'observation.

Nous avons observé à Marseille, depuis 1807

jusqu'en 1813, trois solstices d'été et quatre solstices d'hiver; nous les avons publiés dans le XXVIIme Volume de notre *Correspondance astronomique et géographique*, page 120. Il nous suffit ici de rapporter que par un milieu de ces observations nous avons fixé l'obliquité moyenne de l'écliptique pour le commencement de l'an 1812, à 23° 27′ 56″,17; l'obliquité de *Pythéas* observée 2162 ans avant la nôtre, étoit, comme nous l'avons calculée ci-dessus, 23° 47′ 54″. Ces observations prouvent donc d'une manière incontestable, que depuis l'an 350 avant J. C. jusqu'à l'an 1812 après J. C., cette obliquité avoit diminué considérablement; car cette diminution est de 19′ 58″ en 2162 ans, et par conséquent la diminution annuelle moyenne seroit de 0″,554, en supposant que ce mouvement soit uniforme, ce qui cependant n'est pas, puisque ce mouvement périodique, d'abord insensible, accelère ou diminue proportionnellement au temps, et le changement absolu qui en résulte est proportionnel au carré du temps. Selon la formule de la *Mécanique céleste*, cette diminution annuelle seroit en 350 avant J. C. = 0″,483, et en 1812 elle est = 0″,521; la valeur moyenne seroit 0″,502, qui ne s'écarte du mouvement tiré de la comparaison de notre observation avec celle

de *Pythéas* que de 0",052. De nouvelles observations que la suite des siècles nous procurera, dévoileront à la postérité la plus reculée les périodes immenses, les points de rebroussement, et la quantité moyenne autour de laquelle l'écliptique acheve ces mouvemens d'oscillation. Conservons ces anciennes observations avec soin, et augmentons-en le dépôt par des nouvelles.

SECOND POINT.

Observatoire de Gassendi.

Pythéas étoit de Marseille ; il intéressoit, il occupoit depuis plusieurs siècles les Astronomes, les Géographes et les Navigateurs : il étoit naturel et juste que ses compatriotes prissent sa défense contre les nombreux reproches d'imposture et de mensonge que lui ont fait *Polybe* et *Strabon*. Le célèbre *Fabri de Peiresc*, Conseiller au Parlement d'Aix, cet illustre Procureur-général des Sciences, comme l'appelle *Bayle*, engagea son savant ami *Pierre Gassend*, *) d'entreprendre la justification de leur

*) Son vrai nom étoit *Gassend ;* c'est ainsi qu'il signoit ses lettres écrites en français, et dont on avoit conservé les ori-

compatriote *Pythéas*. *Rudbeck*, *Sanson*, *Briet*, *Adelung*, prirent sa défense; le premier surtout fit dans son *Atlantique* une apologie de *Pythéas*, où il prend son parti avec chaleur.

Godefroi Wendelin, Chanoine de Condé en Flandres, dans un Ouvrage qu'il publia à Anvers en 1626,*) témoigna le premier le désir qu'on répétât à Marseille l'observation de *Pythéas*. *Peiresc* engagea *Gassendi*, disciple de *Wendelin*, d'aller à Marseille et d'y répéter cette observation.

---

ginaux dans la bibliothèque du président *Thomassin de Mazaugues*. On trouve dans l'*Histoire de Provence*, *par Bouche*, une lettre de lui signée *Gassend*. Feu M. *de la Lande*, inspecteur et professeur au Collége Royal de France, où *Gassendi* avoit occupé la chaire des Mathématiques, nous dit, que dans les archives de ce Collége on trouvoit toujours son nom écrit *Gassend*. Effectivement ce Savant célèbre écrivoit son nom en latin *Gassendus* : si son vrai nom eût été *Gassendi*, il auroit fallu *Gassendius*.

*) *Godofredi Wendelini loxia*, *seu diatribe de obliquitate Solis*, *in qua zodiaci ab æquatore declinatio hactenus ignorata tandem eruitur*, *quâque*, *uti Plinius ait*, *rerum fores aperiuntur*. *Antuerpiæ*, 1626, in-4°. *Wendelin* avoit été long-temps en Provence, et y a fait plusieurs observations à *Aix*, à *Gardanne*, à *Digne*, à *Forcalquier*, etc.... Il fit dans ce dernier lieu l'observation de l'éclipse totale du Soleil, le 12 octobre 1605; il rapporte qu'il y avoit vu un très-petit filet de lumière sur le bord boréal du Soleil, mais qu'à Marseille l'obscurité avoit été profonde (*densas tenebras.*)

Gassendi pensa d'abord à la faire au moyen du *scaphium* dont s'étoit servi *Eratosthène*; mais comme on n'avoit qu'une idée très-imparfaite de cet instrument des anciens, et que *Peiresc* savoit qu'il en existoit un dans le cabinet du Cardinal *Barberini* à Rome, il écrivit au Cardinal pour le lui demander, ou pour le prier de lui en envoyer au moins un modèle, d'après lequel on auroit pu en faire construire; mais réfléchissant ensuite que cet instrument étoit trop imparfait, et surtout son style trop court pour pouvoir donner une grande précision dans l'observation, ils abandonnèrent cette idée, et se décidèrent à la faire avec un gnomon le plus haut possible. A cet effet, ils se transportèrent tous les deux, au mois de juin de l'an 1636, à Marseille. La première chose qu'ils firent en arrivant, fût de parcourir toutes les églises et tous les édifices publics de la ville, pour trouver un lieu assez élevé et d'un espace assez libre et étendu vers le Nord, pour recevoir la projection de l'ombre d'un grand gnomon. Ils ne trouvèrent ces conditions réunies nulle autre part que dans le Collége de l'Oratoire, qui étoit alors en construction. *Gassendi* désigne l'emplacement où il a fait construire ce gnomon, en ces termes : « *Collegium, quod Congregationis Oratoriæ Patres*

» *optimi moderantur, nempè quæ ædes recens*
» *exstruuntur, et ad exortum Ecclesiæ sunt.* *)

Cassini, qui en 1672 étoit venu exprès à Marseille pour déterminer la latitude de cette ville dans laquelle *Pythéas* et *Gassendi* avoient fait leurs observations, ne désigne pas l'emplacement de ce gnomon, et se contente de dire : « *Gassendi choisit pour cela à Marseille une* » *église* » **) sans dire laquelle. *Riccioli* ne désigne pas mieux l'endroit où *Gassendi* fit son observation, et dit simplement : « *In conclavi* » *magno cujusdam Collegii Massiliæ.* » ***) Nous devions nous assurer avec plus d'exactitude du véritable lieu dans lequel *Gassendi* avoit établi son gnomon.

D'abord il résulte de toutes nos recherches et de tous les documens historiques que nous avons pu consulter, qu'il n'existoit, en 1636, à Marseille, d'autre Collége que celui de l'Oratoire de *Sainte-Marthe*, dans la rue dite *de l'Oratoire*, aussi appelée *rue Sainte-Marthe*. Ce

---

*) *Petri Gassendi Diniensis Ecclesiæ præpositi et in Academia Parisiensi matheseos Regii professoris Opera omnia tam edita quam posthuma. Lugduni*, 6 vol. in-fol. 1658, tom. IV, pag. 321 et 525.

**) Anciens Mémoires de l'Acad. Roy. des Sciences de Paris, Tome X, page 59.

***) *Almagestum novum*, etc. Tome I, page 164.

Collége avoit été érigé par lettres-patentes du Roi *Charles IX*, du 15 août 1571 ; avant cette époque l'on ne voyoit à Marseille que des écoles particulières, et quelques cours publics dans l'hôpital de *Saint-Jacques*. L'établissement des Oratoriens dans cette ville date de l'an 1620. Pour les y attirer, le Chapitre de l'église cathédrale de *la Major* fit don à ces Pères de l'hôpital et de l'église *Sainte-Marthe*, qui fut reconstruite en 1657.

Le 18 février 1625, le Conseil municipal délibéra de confier aux Pères de l'Oratoire la *direction du Collége de la ville*, qui étoit situé à côté de leur église et de leur maison : la remise leur en fut faite le 26 du même mois ; mais ils ne furent définitivement investis de cette direction qu'en 1634, en vertu des lettres-patentes du Roi *Louis XIII*. *) A l'arrivée de *Peiresc* et de *Gassendi* à Marseille, le Collége qui ne consistoit auparavant qu'en une maison très-resserrée, étoit en construction, et recevoit l'extension et le plan qu'il a eu depuis. Il fut facile aux Consuls de Marseille de profiter des cir-

---

*) Ce Collége avoit la gloire de compter parmi les élèves qui en sont sortis, deux des plus grands orateurs que la France ait produits : *Jules Mascaron*, évêque de Tulles, et puis d'Agen ; et *J. B. Massillon*, évêque de Clermont, né à *Hyères*.

constances de cette construction, pour faire faire sans de grandes dépenses les dispositions nécessaires pour faciliter l'observation de *Gassendi.* Le consul *François de Caradet de Bourgogne*, qui étoit chargé de la surveillance de la bâtisse, donna les ordres nécessaires, sans qu'il fût besoin d'une délibération expresse du Conseil de la ville; et c'est la raison pour laquelle les registres de la ville ne conservent pas la mémoire de ce fait. Nous avions espéré qu'ils feraient mention du voyage et des observations de *Gassendi*, et qu'ils pourroient nous donner quelques renseignemens : nous nous sommes adressés à cet effet aux archives de la ville. Les registres des comptes des trésoriers de la Communauté donnent bien l'énumération d'un grand nombre de mandats payés aux maçons, menuisiers, serruriers, etc... pour des travaux faits au Collége, en 1636, 1637, et années suivantes; mais les dépenses qui ont eu pour objet spécial l'établissement du gnomon, ne sont pas distinguées des autres. Les registres de la correspondance soit active soit passive de la ville, en 1636, n'existent plus, et parmi les lettres de cette année qui ont échappé à la destruction, il n'en est aucune qui donne quelque renseignement sur l'établissement de ce gnomon.

Les Pères de l'Oratoire gouvernoient bien, comme nous avons dit, un autre Collége appelé le *Collége de Saint-Jaume*; mais ce ne peut être celui où *Gassendi* fit son observation; c'étoit un Collége des Jésuites, et ce ne fut qu'après leur dernière expulsion, en 1763, que les Oratoriens y entrèrent.

Pour nous assurer par nous-mêmes du vrai local et de la position du gnomon de *Gassendi* dans l'un des bâtimens du Collége de *Sainte-Marthe*, nous nous y sommes transportés plusieurs fois, en 1804 et en 1814; l'église autrefois remarquable par son beau portail, et par plusieurs tableaux de *Serre*, fameux peintre Marseillais, élève de *Puget*, avoit déjà été complétement abattue par les Vandales de la révolution, en 1793; il n'en restoit que quelques pans de mur, un petit clocher, et la tour de l'horloge. Le Collége existoit encore en son entier, en 1804, et nous y reconnûmes bientôt la véritable place dans laquelle le gnomon de *Gassendi* avoit été établi, et qui répondoit parfaitement soit à la courte description qu'il en donne, soit aux conditions réquises pour l'établissement d'un gnomon. Ce Collége est bâti en un carré, avec une cour intérieure; vis-à-vis de la grande porte d'entrée qui donne sur la rue, se trouve le grand corps de logis: c'étoit

le logement des Pères. Cette bâtisse étoit très-haute et de cinq étages, ayant l'exposition au midi ; et la profondeur en étoit plus que suffisante pour recevoir l'ombre solsticiale d'un gnomon de 52 pieds. Ce bâtiment est exactement à l'Est de l'église, comme le dit *Gassendi*; et il n'y a aucun doute que c'est précisément là que son gnomon a existé. Les deux autres ailes du Collége, l'une à l'Est, l'autre au Midi, et qui avec les murs de l'église forment la cour, ne sont que d'un seul étage, et contenoient les logemens des pensionnaires et les offices ; au rez-de-chaussée étoient les salles pour les différentes classes. Après la destruction de l'église, ce Collége fût vendu comme bien national, et un sieur *Regnault*, Fabriquant de chandelles, en fût l'acquéreur. Lorsque je revins, en 1814, sur ce même local, j'eus de la peine à m'y reconnoître, tant la destruction depuis dix ans y avoit fait de progrès. Le grand corps de logis où avoit existé le gnomon étoit presque démoli, et le reste menaçoit une ruine très-prochaine. Je m'étois déjà dépêché, en 1804, à déterminer ce point, et en 1814 j'ai réitéré ces mêmes observations, et j'ai trouvé, comme on verra par les triangles, la vraie latitude du point où avoit existé le gnomon de *Gassendi* $= 43° 17' 56''\!,6$ et la longitude $= 23° 2' 10''\!,4$.

En 1672, le célèbre *Dominique Cassini* vint exprès à Marseille pour discuter et tirer parti de l'observation de *Gassendi*, et pour déterminer en conséquence la vraie latitude de Marseille, qu'on ne connoissoit pas exactement à cette époque. En parlant de l'emplacement du gnomon, il dit : « *En* 1636, Gassendi, *à la sol-* » *licitation de M. de* Peiresc....... *entreprit de* » *faire cette comparaison. Il choisit pour cela à* » *Marseille une église dont il fit percer le toit par* » *l'autorité des Consuls de la ville, qui pour la* » *gloire de leur patrie firent des deniers publics* » *les frais de l'observation.* » (Mém. de l'Acad. Tome X, page 59). On voit, par ce passage, que *Cassini* s'est trompé sur le vrai local de ce gnomon ; que ce n'est pas dans une *église* (qu'il ne nomme pas) mais dans un *collége*, que ce gnomon avoit été placé, et que ce collége étoit celui de *Sainte-Marthe*. Mais ce qui doit bien plus surprendre, c'est de voir que *Cassini* ne fît aucune démarche, aucune recherche pour s'assurer du lieu de l'observation de *Gassendi* ; ce qui cependant lui auroit été bien facile, puisqu'à son arrivée à Marseille, il n'y avoit que 36 ans que *Gassendi* avoit fait son observation, et qu'il y auroit encore pu trouver des amis, des connoissances de ce savant, et peut-être même des témoins oculaires de cette

observation ; (*Gassendi* mourut en 1656.) Mais non-seulement *Cassini* néglige de faire cette perquisition, et ne rapporte pas son observation de la latitude au point où *Gassendi* avoit fait la sienne, il néglige encore de désigner le lieu dans lequel il avoit fait lui-même son observation.

Dominique Cassini revint à Marseille avec son fils *Jean-Jacques*, en 1694, à l'occasion d'un voyage qu'il fit à *Périnaldo* dans le comté de Nice, sa patrie ; ils répétèrent conjointement l'observation de la latitude de Marseille. Cette fois-ci ils désignèrent le lieu de leur observation : c'étoit dans l'hôtel de la *Croix de Malte*, dans la *rue des Pucelles* près du Cours, hôtel qui existe encore sous le même nom et dans le même local ; mais *Cassini* oublie également de rapporter la latitude de cet hôtel au gnomon de *Gassendi*.

En 1714, *Eugène d'Alonville*, *Chevalier de Louville*, de l'Académie Royale des Sciences de Paris, vint à Marseille pour déterminer enfin la vraie latitude de l'Observatoire de *Gassendi*, et pour tirer parti de son observation solsticiale, ce qu'on n'avoit pu faire encore à cause de l'incertitude qui régnoit sur la latitude de ce lieu. Mais M. *de Louville* n'a été ni plus heureux ni plus exact dans ses recherches. Il

s'établit chez les Jésuites, à leur maison de *Sainte-Croix*, où ces Pères avoient fait construire, en 1702, un Observatoire, le même qui existe de nos jours et qui est actuellement l'Observatoire de la ville. Il y fit avec un quart de cercle de trois pieds l'observation de la latitude. Il la rapporte bien au lieu de l'observation de *Gassendi*; mais il se trompe manifestement, lorsqu'il dit *) que l'*église* (il falloit dire le *Collége*) des Pères de l'Oratoire est à 200 toises au Nord du parallèle de la maison des Jésuites de *Sainte-Croix*, tandis que ce Collége n'en est éloigné que de 103 toises, comme on verra par nos triangles. M. *de Louville* se trompe encore sur l'année dans laquelle *Gassendi* fit son observation du solstice : il la suppose avoir été faite en 1641; mais elle est bien de l'an 1636, comme tout le monde sait, et comme *Gassendi* l'a si souvent répété et imprimé dans ses Ouvrages.

On voit par ce que nous venons de rapporter, que jusqu'à ce moment la vraie latitude du lieu de l'observation de *Gassendi* n'avoit point été connue, et nous pouvons actuellement garantir à la seconde près celle que nous venons

---

*) *Acta Eruditorum Lipsiens. mens. Julii*, *anno* 1719, *pag.* 284.

de donner. Jusqu'à présent on n'a jamais pu tirer un résultat quelconque de l'observation de *Gassendi*, non pas tant à cause de ce qu'on ignoroit la vraie latitude de son point d'observation, que parce que l'observation parut défectueuse; et elle l'étoit effectivement, mais on n'en avoit pas la preuve. Voici d'abord tous les détails de cette observation, tels que *Gassendi* les donne lui-même, soit dans ses trois lettres à *Wendelin*, *) soit dans son Journal d'observations, **) et dans la Vie de *Peiresc*. ***)

Lorsque *Gassendi* vint établir son gnomon dans le Collége de *Sainte-Marthe*, qui étoit en construction, les divers planchers des étages entre le sol et le toit n'étoient pas encore construits, à l'exception d'un seul. Le consul *Bourgogne*, qui assistoit lui-même à tous les travaux

---

*) *Proportio gnomonis ad solstitialem umbram observata Massiliæ, anno 1636, pro Wendelini voto, epistolæ tres cum insertis quibusdam aliis. Gassendi opera*, Tom. IV, p. 523.

**) *Petri Gassendi commentarii de rebus cœlestibus. Gassendi opera*, Tom. IV, p. 75.

***) *Nic. Claud. Fabricii de Peiresc vita, per P. Gassendum; Parisiis*, 1641, p. 317. Il y a une autre édition imprimée à la Haye en 1651. *Lalande* ne rapporte que cette dernière dans sa *Bibliographie astronomique*, page 231; et il n'a pas connu la première édition originale de Paris.

relatifs à ce gnomon, fit découvrir une partie de ce plancher qui étoit déjà achevé, et y fit faire une ouverture d'environ une toise de largeur. Il fit percer le toit, et *Gassendi* y adapta une plaque métallique avec un trou circulaire, dont le diamètre étoit de 6 lignes et 6 points; l'inclinaison du toit au plan de l'horizon étoit de 17 degrés. On fit tomber du centre de ce trou un fil à plomb jusqu'à terre, et on fit placer du point de sa chute dans la direction de la méridienne une longue poutre bien équarrie et bien nivelée. La méridienne ne fut tracée sur cette poutre que par le secours de la boussole, dont la déclinaison fut supposée de 5 degrés, comme *Gassendi* l'avoit trouvée à Aix. Il fut élevé perpendiculairement, sur cette méridienne, jusqu'au trou percé dans le toit, deux pièces de bois sur lesquelles étoit tracée une ligne rubriquée, qui répondoit parfaitement au fil à plomb, et sur lesquelles on put mesurer avec plus d'exactitude qu'avec le fil la hauteur de ce gnomon, qui fut trouvée de 51 pieds 8 pouces 4 lignes 0 particules = 89328 particules. Lorsque l'ellipse lumineuse formée par le Soleil fut exactement bissectée par la ligne méridienne tracée sur la poutre, on y marqua le bord supérieur du Soleil, qui fut trouvé distant du point de la chute du fil à

plomb, pendant les quatre jours d'observation, comme on le voit ici :

Le 19 juin	. . .	31766 particules
20	. . .	31753
21	. . .	31751
22	. . .	31759

La longueur de l'ombre solsticiale fut donc fixée à 31751 particules, desquelles le gnomon contenoit 89328. Par diverses considérations *Gassendi* crut devoir réduire la longueur de l'ombre à 31750, d'où il conclut que la hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil, le jour du solstice, étoit de $70^\circ\, 25'\, 59''$. Tel est le résumé de l'opération décrite par notre illustre philosophe.

Gassendi de retour chez lui, à Aix, eut connoissance du Traité de *Gellibrand* sur la déclinaison de l'aiguille aimantée, par lequel il apprit que cette déclinaison ne restoit pas toujours la même sur le même lieu, mais qu'elle éprouvoit des variations sensibles. *Burrow* l'avoit observée à Londres, en 1580, $= 11^\circ\, 15'$; *Gunter*, en 1622, l'avoit trouvée dans la même ville $= 6^\circ\, 13'$; et *Gellibrand*, en 1634, $= 4^\circ\, 6'$. Du temps de *Gassendi* cette variation dans la déclinaison de l'aiguille aimantée étoit encore inconnue ou du moins très-douteuse. *Riccioli*

écrivoit encore en 1650 : « *magneticas declina-*
» *tiones variari in eodem loco Terræ censent*
» *nonnulli , inter quos Marinus Mersennus.* »
(*Almagestum novum , Tom. I , pag.* 81.) Cette opinion n'étoit donc pas partagée alors par tous les savans, et *Gassendi* ne l'apprit qu'après avoir fait son observation solsticiale à Marseille : cela suffisoit pour lui donner des doutes sur la méridienne qu'il y avoit tracée avec une boussole, dont il supposoit la déclinaison fixe de 5 degrés. Il répéta l'observation de la déclinaison de l'aiguille aimantée à Aix, et en effet il trouva qu'elle n'étoit plus de 5 degrés comme il l'avoit trouvée il y a quelque temps (*jam pridem*), mais qu'elle étoit à peine de 2 degrés ; il reconnoît franchement s'être trompé (*ideò errasse me agnovi*), et il dit que lorsqu'il fit son observation solsticiale à Marseille, il n'avoit pas le Soleil dans le méridien, lorsqu'il crut l'y avoir observé, mais qu'il en étoit encore éloigné de 3 degrés, et que par conséquent le Soleil pouvoit encore monter d'une minute et d'une seconde, dont il falloit augmenter la hauteur du bord supérieur du Soleil, qu'il avoit trouvée 70° 25′ 59″, et qui devoit être 70° 27′ 0″. Cet aveu fait le sujet de sa troisième lettre à *Wendelin* ; il suffisoit pour jeter le plus grand doute sur cette observation, et pour la mettre dans ce discrédit où elle

étoit effectivement tombée. En effet, quelle confiance peut-on donner à une observation faite sur une fausse méridienne, tracée avec une boussole, et corrigée après coup? Qui peut assurer que la déclinaison de l'aiguille observée à Aix fut la même à Marseille? Ne sait-on pas que dans la même ville, souvent à une très-petite distance l'une de l'autre, deux aiguilles donnent deux déclinaisons différentes? De quelle manière *Gassendi* a-t-il observé cette déclinaison? comment a-t-il tracé sa méridienne pour faire cette observation? C'est ce qu'il ne nous dit pas. *Riccioli* (*l. c.*) nous apprend que *Gassendi* a observé la déclinaison de la boussole à Aix, de 5 degrés, et long-temps auparavant (*longè anteà*) de 9 degrés; mais il ajoute: « *sed* » *vellem certus esse, an inter observandum* » *vitaverit ferramenta, lapides ferri naturæ* » *cognatos, et alia quæ acum ad se allicere* » *solent.* »

Cette considération nous devroit faire désespérer qu'on puisse jamais tirer quelque parti de l'observation de *Gassendi*: car comment savoir quelle a été, en 1636, à Marseille, au Collége de *Sainte-Marthe*, la vraie déclinaison de la boussole? c'est pourtant ce qu'il faudroit savoir de toute nécessité. On voit encore combien l'observation de la déclinaison de l'aiguille faite

par *Gassendi* est grossière et insuffisante, puisqu'elle n'est donnée qu'en nombre rond de degrés, et que les termes vagues dans lesquels il nous l'apprend annoncent plutôt une estime qu'une observation réelle : « *Comperi* », dit-il, « *ipsam* (variationem) *apud nos non excedere* » *jam duos gradus.* »

Nous ferons encore remarquer que lorsque *Gassendi* traça sa méridienne à Marseille, il avoit déjà quelques soupçons sur la déclinaison de sa boussole. Dans ses *Commentarii de rebus cœlestibus* (Tome IV, page 323,) on trouve (ce qu'il ne rapporte pas dans ses Lettres à *Wendelin*), que le 20 juin avant midi, ayant fait dresser et bien niveler un petit plan qu'il avoit fait recouvrir avec du plâtre, lorsque le Soleil fut à la hauteur de 54° 30′, il y traça une ligne d'après l'ombre d'un cordeau suspendu; ayant ensuite calculé l'angle azimuthal entre cette ligne et le méridien, il le trouva de 67° 44′, et l'ayant transporté sur sa planche, il traça d'après cela une méridienne; y ayant appliqué sa boussole, il trouva, à sa grande surprise, que cette déclinaison étoit à peine de 3 degrés, laquelle pourtant à Aix avoit été de 5 degrés. Mais *Gassendi* s'est méfié de cette observation, parce que, dit-il, il n'avoit point de transporteur convenable pour mesurer les angles, et qu'il

fallut faire les divisions sur le plâtre frais, où il étoit impossible de faire ces divisions bien justes. Il ne tint par conséquent aucun compte de cette observation, et se proposoit de la répéter avec plus de loisir et d'exactitude à quelque autre occasion. En attendant, un ami de *Gassendi*, nommé *Agarrat*, observa à cette méridienne tracée sur le plâtre l'ombre d'un petit style en bois, à peu près de deux pieds de haut, qu'on y avoit érigé. Lorsque *Gassendi* eut achevé, le 20 juin à midi, son observation sur sa grande méridienne tracée sur la poutre, il alla trouver son ami *Agarrat*, occupé à la petite méridienne tracée sur le plâtre; il vit, avec surprise, que l'ombre du style n'y étoit pas encore arrivée, et qu'il y avoit bien une différence au moins de dix minutes de temps entre le midi de sa méridienne et celle d'*Agarrat*. Il s'en étonne : « *unde hoc est*, » se récrie-t-il, « *tantùm potui in ducenda linea meridiana* » *errare* ? »

Si *Gassendi* avoit fait comme les anciens, s'il avoit suivi et marqué l'ombre de son style jusqu'à l'instant qu'il étoit le plus court, il n'auroit manqué ni sa méridienne ni son observation: mais malheureusement il avoit tracé sa méridienne sur une poutre (*trabs*), pièce de charpente fort longue, mais pour l'ordinaire fort

étroite ; par conséquent il ne pouvoit y poursuivre l'image du Soleil pendant dix minutes de temps. Le pavé du sol n'étoit pas fait encore ; il auroit fallu beaucoup de temps pour l'aplanir, pour le niveler, et pour le recouvrir avec du plâtre, comme on avoit pu faire avec la petite méridienne. En général *Gassendi* s'étoit mis un peu tard à la besogne : le solstice eut lieu entre le 20 et le 21 juin, et il ne partit d'Aix avec son ami *Peiresc*, que le 18 de ce mois.

Nous avons tracé ici le véritable tableau de l'observation de *Gassendi*. Voyons à présent s'il n'y a pas moyen d'en tirer quelque parti. Nous commencerons d'abord par réduire les quatre observations solsticiales que nous avons rapportées ci-dessus ; elles nous donnent les résultats suivans.

1636.	Hauteurs observées du bord supérieur du Soleil.	Réfraction.	Parallaxe.	Demi-diamètre du Soleil.	Hauteurs vraies du centre du Soleil
Juin 19	70° 25′ 26″,7				70° 9′ 23″,3
20	70 25 53,3	—20″,5	+2″,8	—15′ 45″,7	70 9 49,9
21	70 25 57,4				70 9 54,0
22	70 25 41,0				70 9 37,6

Si l'on connoissoit pour ces quatre jours d'observation la déclinaison du Soleil, ou ce qui revient au même, l'obliquité de l'écliptique, nous pourrions en conclure la latitude du Collége de *Sainte-Marthe* : mais c'est précisément demander ce qui est en question.

Ayant fait, en 1811, dans la ville de Lyon, une opération à peu près pareille à celle que nous exposons ici, nous avons eu occasion de reconnoître la bonté des observations que *Gabriel Mouton*, prêtre perpétuel et maître de chœur à l'église collégiale de *Saint-Paul* à Lyon, y avoit faites à peu près vers le même temps que *Gassendi*; il les publia, en 1670, dans un ouvrage peu connu, intitulé : *Observationes diametrorum Solis et Lunæ apparentium, meridianarumque aliquot altitudinum Solis et paucarum fixarum, cum Tabula declinationum Solis; pro cujus et aliarum tabularum constructione seu perfectione quædam numerorum proprietates non inutiliter deteguntur : huic adjecta est brevis dissertatio de dierum naturalium inæqualitate et de temporis æquatione, unà cum nova mensurarum geometricarum idea, novaque methodo eas communicandi et conservandi in posterum absque alteratione*, *) *auctore*

---

*) *Mouton* proposa le premier dans ce Livre l'idée d'une mesure fixe, universelle et invariable, sur une base décimale;

Gabriele Mouton, Lugdunensi sacerdote in ecclesia collegiata Sancti Pauli. Lugduni, 1670, in-4° de 448 pages.

Feu M. *Legentil* avoit déjà reconnu avant nous le mérite de cet Astronome. Dans son Mémoire *sur le diamètre apparent du Soleil*, inséré dans les Mémoires de l'Acad. Royale des Sciences de Paris pour 1752, page 440, et dans ses *Recherches sur l'obliquité de l'écliptique* (Mém. 1757, p. 186), il le met au rang des plus habiles observateurs de ce temps. Il dit qu'il règne beaucoup d'exactitude dans ses observations, et qu'il suffisoit de le lire pour remarquer qu'il y a porté les soins d'un homme qui possédoit bien la pratique.

Mouton observa les hauteurs du Soleil au solstice d'été des années 1659, 1660, 1661 et 1663, avec un grand quart-de-cercle de bois, qui avoit une circonférence de sept pieds et demi, par conséquent près de cinq pieds de rayon. Il observa aussi les ombres solsticiales à un gnomon de 9 pieds de hauteur, et qui étoit

---

son *mètre*, qu'il appeloit *virgula geometrica*, étoit la 600000me partie d'un degré de la terre; et pour en conserver la longueur à perpétuité, il remarquoit qu'un pendule de la longueur de sa *virgula*, faisoit 3959 $\frac{1}{2}$ oscillations en une demi-heure (page 433).

divisé en 7800 parties. M. *Legentil* avoit déjà essayé de tirer parti de ces observations ; mais il n'y a pas réussi, parce qu'il ne connoissoit pas exactement la latitude de l'endroit où *Mouton* les avoit faites : car cet observateur ne dit point, dans son Ouvrage, où ses instrumens avoient été placés. M. *Legentil* prétend que cela n'étoit pas nécessaire pour la détermination de l'obliquité de l'écliptique ; que cependant il auroit été à souhaiter qu'il l'eût dit. Il nous semble que M. *Legentil* se trompe ; car, comme *Mouton* n'a observé que des solstices d'été et aucun d'hiver, il est absolument nécessaire de connoître la latitude de son point d'observation pour avoir l'obliquité de l'écliptique. M. *Legentil* cherche cependant lui-même ce point d'observation et sa latitude. Il dit, que sachant que *Mouton* avoit été prêtre et maître de chœur de l'église collégiale de *Saint-Paul*, il ne devoit pas habiter un lieu fort éloigné de cette église, puisqu'il y avoit une occupation journalière. Il suppose donc, et avec raison, qu'il a fait ses observations aux environs et tout près de l'église de *Saint-Paul.* Pour avoir la latitude de ce point, il a d'abord recours à une observation de l'étoile polaire, que *Cassini* fit, en 1701, avec un octant, sur la *Place des Terreaux*, et qui est rapportée dans son Livre *de la figure de la Terre,* page 184;

il consulte ensuite un très-grand plan géométral de cette ville, qui lui avoit été communiqué par M. *Delisle.* L'observation de *Cassini* recalculée lui donne pour la latitude de la *Place des Terreaux* 45° 45′ 30″; le plan géométral lui apprend que l'église de *Saint-Paul* est 3 secondes plus méridionale que le milieu de la *Place des Terreaux*: d'où il conclut, que la latitude de cette église est de 45° 45′ 27″. En 1682, *de la Hire* avoit aussi observé la latitude de Lyon proche de l'église de *Saint-Paul*: les observations de la polaire aux deux passages lui ont donné pour cette latitude 45° 46′ 22″ $\frac{1}{2}$; elle diffère de près d'une minute de celle que trouve M. *Legentil.* (*Mém. de l'Acad. Tom. VII, pag.* 427.)

Pendant notre séjour à Lyon, au mois de septembre 1811, nous observâmes, avec le cercle répétiteur de *Reichenbach*, la latitude de cette ville, dans le même local où avoit existé autrefois l'ancien Observatoire *) construit par les Jésuites, en 1703, dans le Collége appelé alors *de la Trinité*, ensuite de *Louis-le-Grand*, actuellement le Lycée. 262 observations du Soleil et de α de l'Aigle nous ont donné pour

*) Cet Observatoire a été totalement détruit dans le bombardement de Lyon, en 1792. Un concierge du Lycée en a fait actuellement son logement.

la latitude de ce point 45° 45′ 57″,37 *) ; un réseau de triangles que nous avons étendu sur toute la ville de Lyon, et que nous avons réduit à la méridienne et à la perpendiculaire de cet Observatoire, nous a donné pour la latitude du clocher de l'église de *Saint-Paul* 45° 46′ 1″,1, et pour la longitude 22° 28′ 32″. Cette latitude diffère de 34″ de celle que M. *Legentil* a supposée et employée dans ses calculs des observations de *Mouton*, et de 45″ de celle de M. *de la Hire*, après en avoir refait le calcul. Mais maintenant que nous connoissons cette latitude bien exactement, nous pouvons réduire ces observations avec bien plus de succès qu'on ne l'avoit pu faire jusqu'à présent. Les hauteurs solsticiales du Soleil que *Mouton* a observées (*lib. III, cap. II, p.* 336), l'ont été à son quart-de-cercle et au gnomon ; nous avons calculé les unes et les autres comme on verra dans le Tableau suivant.

---

*) Correspondance astron. et géogr. Vol. XXIV, p. 548.

Observations solsticiales de Gabriel Mouton, *faites au quart-de-cercle.*

	1659. Le 21 Juin.	1660. Le 21 Juin.	1661. Le 21 Juin.	1663. Le 21 Juin.
Haut. obs. du centre du Soleil. .	67° 44′ 0″,0	67° 43′ 15″,0	67° 43′ 45″,0	67° 43′ 0″,0
Réfraction.	— 23,7	— 23,7	— 23,7	— 23,7
Parallaxe.	+ 3,3	+ 3,3	+ 3,3	+ 3,3
Réd. au solstice. .	+ 0,4	+ 4,2	+ 1,4	+ 0,3
Latit. du Soleil. .	+ 0,3	— 0,6	+ 0,4	— 0,4
Haut. vraie réd. .	67 43 40,3	67 42 58,2	67 43 26,4	67 42 39,5
Haut. de l'équat.	44 13 58,9	44 13 58,9	44 13 58,9	44 13 58,9
Obliq. de l'écliptique apparente.	23 29 41,4	23 28 59,3	23 29 27,5	23 28 40,6
Nutation.	+ 6,3	+ 8,5	+ 9,7	+ 9,9
Réd. au 1 jan. 1660.	— 0,2	+ 0,2	+ 0,8	+ 1,8
Obliq. moy. 1660.	23° 29′ 47″,5	23° 29′ 8″,0	23° 29′ 38″,0	23° 28′ 52″,3

Milieu, obliquité moy. de l'éclipt. le 1 janv. 1660 = 23° 29′ 21″,5

Observations solsticiales de Gabriel Mouton, *faites au gnomon.*

	1659. Le 21 Juin.	1660. Le 21 Juin.	1661. Le 21 Juin.	
Haut. obs. du centre du Soleil.	67° 43′ 43″,0	67° 43′ 20″,0	67° 43′ 16″,0	
Réfraction.	— 23,7	— 23,7	— 23,7	
Parallaxe.	+ 3,3	+ 3,3	+ 3,3	
Réd. au solstice. .	+ 0,4	+ 4,2	+ 1,4	
Latit. du Soleil. .	+ 0,3	— 0,6	+ 0,4	
Haut. vraie réd. .	67 43 23,3	67 43 3,2	67 42 57,4	
Haut. de l'équat.	44 13 58,9	44 13 58,9	44 13 58,9	
Obliq. de l'écliptique apparente.	23 29 24,4	23 29 4,3	23 28 58,5	
Nutation.	+ 6,3	+ 8,5	+ 9,7	
Réd. au 1 jan. 1660.	— 0,2	+ 0,2	+ 0,8	
Obliq. moy. 1660.	23° 29′ 30″,5	23° 29′ 13″,0	23° 29′ 9″,0	

Milieu, obliq. moy. de l'éclip. le 1 janv. 1660 = 23° 29′ 17″,5 par le gnomon.
- = 23 29 21,5 par le quart-de-cercle.

Milieu = 23° 29′ 19″,5

C'est de cette obliquité que nous nous sommes servis pour calculer les déclinaisons du Soleil pour les quatre observations solsticiales de *Gassendi*. L'obliquité de l'écliptique observée par *Mouton* a été calculée pour le commencement de 1660; *Gassendi* fit ses observations des solstices en juin 1636; l'intervalle est par conséquent de $23\frac{1}{2}$ ans; la réduction à l'époque de *Gassendi*, sera $23{,}5 \times 0{,}52 = 12''{,}2$; et l'obliquité moyenne, le 21 juin 1636, sera $= 23^\circ\, 29'\, 31''{,}7$. Avec les déclinaisons calculées avec cette obliquité de l'écliptique, et avec les hauteurs vraies du centre du Soleil observées au gnomon par *Gassendi*, nous aurons les latitudes du collége de *Sainte-Marthe*, comme les représente le Tableau suivant.

1636.	Hauteurs vraies du centre du Soleil.	Déclinaisons boréales du Soleil calculées.	Latitudes.
Juin 19	70° 9′ 23″,3	23° 29′ 5″,3	43° 19′ 42″,0
20	70 9 49,9	23 29 33,3	43,4
21	70 9 54,0	23 29 36,6	42,6
22	70 9 37,6	23 29 15,0	37,4

Milieu, latitude de *Sainte-Marthe*. . . 43° 19′ 41″,4

Or, nous avons trouvé la vraie latitude de ce Collége. 43 17 56,6

Erreur de la méridienne de *Gassendi*. . . 1′ 44″,8

Ce calcul prouve, en premier lieu, que *Gassendi* avoit raison de soupçonner la justesse de sa méridienne; on voit qu'elle étoit effectivement très-fautive : il prouve, en second lieu, que *Gassendi* s'est encore trompé dans la correction qu'il appliqua à son observation, en augmentant la hauteur du Soleil observée à cette fausse méridienne, de $1' 1''$, pour la réduire au vrai méridien, au lieu de $1' 44'',8$ qu'il auroit fallu ajouter. Mais *Gassendi* ne connoissoit pas ou ne pouvoit pas mieux connoître la déclinaison de sa boussole; après l'avoir supposée de 5 degrés, il la trouve de 3 degrés à Marseille, ensuite de 2 degrés à Aix. Mais nous avons maintenant toutes les données pour avoir très-exactement la déclinaison de cette aiguille. Nous savons que l'erreur de la méridienne que *Gassendi* avoit tracée avec sa boussole en produisit une de $1' 44'',8$ sur la hauteur solsticiale du Soleil; il s'ensuit de là que l'angle horaire de cette méridienne avec le vrai méridien étoit de $1° 18' 6''$, et que par conséquent l'angle azimuthal, ou l'angle de la méridienne de *Gassendi* avec la vraie méridienne étoit de $3° 31' 13''$ à l'Est. *Gassendi* avoit tracé la sienne à l'Ouest de l'aiguille, par conséquent sa vraie déclinaison n'étoit que de $1° 28' 47''$ à l'Est, au lieu de 2 degrés qu'il avoit supposés en dernier lieu.

Cette observation nous apprend donc que le 21 juin 1636, la déclinaison de l'aiguille aimantée avoit été à Marseille, au Collége de *Sainte-Marthe*, $=1^\circ\ 28'\ 47''$ à l'Est. *Riccioli*, dans son Almageste, Tome I, page 81, la suppose à Marseille $2^\circ\ 40'$ à l'Est.

En dégageant les quatre hauteurs solsticiales du Soleil observées par *Gassendi*, de l'erreur de $1'\ 44'',8$ que sa méridienne a produite sur la latitude, et les réduisant à l'instant du solstice, nous devons nécessairement retrouver l'obliquité de l'écliptique que nous avons empruntée à *Mouton*, comme on voit dans l'exposition suivante :

1636.	Hauteurs vraies du Soleil corrigées par l'erreur de la méridienne.	Hauteurs vraies du Soleil à l'instant du solstice.
Juin 19	70° 11′ 8″,1	70° 11′ 41″,0
20	70 11 34,7	39,4
21	70 11 38,8	40,4
22	70 11 22,4	45,6

Milieu. . . . . 70° 11′ 41″,6

Hauteur de l'équateur du Collége de *Sainte-Marthe*. 46 42 3,4

Obliquité appar. de l'éclipt. le 21 juin 1636 . 23° 29′ 38″,2

Nutation. . . . . — 6,5

Obliquité moy. de l'éclipt. le 21 juin 1636 . 23° 29′ 31″,7

Pour prouver la validité de tous ces calculs et résultats, il ne s'agit plus que de prouver que l'obliquité de l'écliptique observée par *Mouton*, en 1660, et que nous avons employée dans nos calculs, est la véritable. La formule de la *Mécanique céleste* ayant si bien représenté cette obliquité après 2000 ans, la représentera encore, à plus forte raison, pour 100 ans. En calculant donc cette obliquité pour le 21 juin 1636 d'après cette formule, on la trouvera $= 23^{\circ}\ 29'\ 22'',2$, qui ne diffère de celle observée par *Mouton* que de $9'',5$. Cet accord a de quoi nous surprendre ; il justifie l'idée que nous avons donnée de l'habileté et de l'intelligence que *Mouton* mettoit dans ses observations, comme nous le ferons mieux voir encore dans notre Mémoire sur la *Description géométrique de la ville de Lyon*.

Gassendi n'attachoit pas lui-même un très-grand prix à son observation. Son but étoit de prouver que les observations des Anciens étoient très-peu exactes et ne méritoient pas grande confiance, et que son observation donnoit à peu près la même obliquité de l'écliptique que du temps de *Pythéas*, ce qui, comme nous l'avons vu, n'est pas le cas : mais tel étoit l'esprit de prévention et de préoccupation de tous les Astronomes de ce siècle, qu'aucun d'eux ne

crut à la diminution de cette obliquité ; tous s'efforçoient de prouver le contraire. *Gassendi* tâche de démontrer que depuis 200 ans cette obliquité n'avoit pas diminué sensiblement. Parmi les témoignages des Anciens il s'attache surtout à un passage de *Pappus d'Alexandrie* *), qui vivoit vers l'an 400 après J. C., et qui donne l'obliquité de l'écliptique telle que *Gassendi* croyoit l'avoir trouvée de son temps ; d'où il conclut qu'il devoit rejeter toute hypothèse de diminution. Mais le passage de *Pappus* a été mal interprété par *Commandinus* ; et *Wendelin*, le précepteur de *Gassendi*, n'admet pas sa version. Au reste *Pappus*, qui n'étoit pas grand observateur, n'a point prétendu donner une détermination exacte de l'obliquité de l'écliptique ; il donne seulement un rapport approximatif exprimé en très-petits nombres, c'est-à-dire, il dit que le sinus de l'obliquité étoit à son cosinus, comme 10 à 23.

Flamsteed, *Dominique Cassini*, *de la Hire*, en 1690 et 1716, tenoient à l'immutabilité de l'obliquité de l'écliptique ; *Lemonnier* y tenoit encore en 1745 (*Mém.* 1745, *p.* 521). Il dit « *Je* » *n'ai jamais été disposé à adopter la diminu-*

---

*) *Collect. libr. VI, propos.* 35 ; et *Riccioli*, *Astron. reform. p.* 20.

« *tion prétendue réelle proposée*, *en* 1716, *par* » *M.* de Louville. » Lorsque M. *de Louville* fut le premier à soutenir dans l'Académie Royale des Sciences de Paris la diminution de l'obliquité de l'écliptique, toute l'Académie étoit d'une opinion contraire. M. *de Fontenelle*, secrétaire perpétuel, dît à l'occasion de l'extrait qu'il fit du Mémoire de M. *de Louville* dans l'Histoire de l'Académie, année 1716: « *que malgré toutes les raisons de M.* de Lou- » ville, *les autres Astronomes de l'Académie* » *sont demeurés attachés à l'obliquité constante* » *de l'écliptique de* 23° 29′; » il ajoute à la fin de cet extrait : « *quant au grand dérangement* » *physique que l'hypothèse de M.* de Louville » *apporteroit un jour à la Terre*, *il est vrai qu'il* » *n'est guère vraisemblable pour le commun des* » *hommes*, *mais les Philosophes le digèreroient* » *plus aisément.* » On voit, par ce passage, que la raison pour laquelle la plupart des Astronomes se refusoient alors de croire à la diminution de l'obliquité de l'écliptique, étoit qu'ils la supposoient indéfinie, et qu'ignorant les véritables causes physiques qui la produisent, ils ignoroient également qu'elle avoit ses limites. L'hypothèse de la diminution présentée sous cet aspect auroit été plus facile à digérer pour tout le monde. On auroit dû se rappeler que *Coper-*

*nic**) et *Kepler***) admettoient cette diminution, mais ne la croyoient pas indéfinie : le premier lui assigne la limite entre 23° 56′ et 23° 28′, le second entre 26° 5′ et 22° 20′. Mais M. *de Louville* croyoit à la diminution progressive et indéfinie, et pour soutenir son hypothèse, il cite à son appui une ancienne tradition des Egyptiens, rapportée par *Hérodote* ***) (mille fois commentée et mille fois réfutée), selon laquelle l'écliptique auroit été autrefois perpendiculaire à l'équateur. Mais on sait bien que dans les traditions d'un temps si reculé, l'on ne distingue plus la Fable d'avec l'Histoire.

Le Mémoire de M. *de Louville* dont nous parlons, et dont l'Académie a donné l'extrait dans son Histoire de l'an 1716, ne se trouve pas dans ce Volume de ses Mémoires. Voici comme nous expliquons ce fait extraordinaire. L'Académie n'embrassant pas l'opinion de la diminution, lui en aura refusé l'insertion; ce même Volume au contraire renferme un Mémoire de *de la Hire*, où l'opinion contraire est soutenue. M. *de Louville* pour publier son Mémoire eut recours à l'Étranger, et c'est pro-

---

*) *De revolutionibus orbium cœlestium, lib. III, cap.* 10.

**) *Epitome astronomiæ Copernicanæ, lib. VII.*

***) Herodote, liv. II, pag. 164, édition de *Henri Etienne*, en 1592.

bablement la raison pourquoi on le trouve inséré dans les *Acta Eruditorum* de Leipzick, mois de juin 1719, page 248 *); l'on y remarque plusieurs passages qui annoncent de l'humeur contre *Cassini*.

M. *de Louville* étoit venu, comme nous avons dit, vers la fin de l'an 1714, à Marseille, pour constater cette diminution contestée de l'obliquité de l'écliptique. Il étoit venu dans cette ville, parce que *Pythéas* et *Gassendi* y avoient fait l'observation de cette obliquité; mais son intention n'étoit pas de la répéter : son projet étoit seulement de déterminer la latitude de ce lieu, qu'on ne connoissoit pas encore avec certitude, et qu'il falloit connoître nécessairement pour tirer parti des observations de *Pythéas* et *de Gassendi*. Il emploie effectivement la latitude qu'il a trouvée, à réduire l'observation de *Pythéas* et à conclure l'obliquité de l'écliptique; mais ce qui est étrange, c'est qu'il ne cherche pas à déterminer l'obliquité qui résulte de l'observation de *Gassendi*; il se contente de calculer la latitude qui en provient,

---

*) *Eugenii de Louville, equitis, Reg. Scient. Acad. socii, necnon Regalis Societ. Londin. sodalis, de mutabilitate eclipticæ dissertatio; Aureliis, die quarta novembris, anno* 1718, *ad collectores Actor. Erudit. data, sed nunc demùm exhibita.*

et la réduisant à l'Observatoire des Jésuites à *Sainte-Croix* où *Louville* faisoit ses observations, il la trouve $= 43° 18' 6''$. Ses propres observations du Soleil faites avec un quart-de-cercle de trois pieds lui ont donné pour cette latitude 43° 18′ 14″; et il observe que la différence avec *Gassendi* n'est que de 8″. Mais ni *Gassendi* ni *Louville* n'avoient la vraie latitude de cet Observatoire, car elle est, comme nous le savons aujourd'hui, de 43° 17′ 50″, qui diffère de la latitude observée par *Louville* de 24″. *Louville* observa aussi la polaire, et elle lui donna pour latitude 43° 17′ 20″—23″, qui diffère de celle qu'il a obtenue par le Soleil, de près d'une minute (54″). Cette grande différence a choqué *Louville*; aussi taxe-t-il son quart de cercle d'erreur dans les divisions (*patet, errorem aliquem in divisione instrumenti subesse.*) Mais laquelle des deux latitudes étoit la vraie? C'est ce qu'il étoit impossible de deviner. *Louville*, pour sortir de cet embarras, prend un milieu $= 43° 17' 48''$, qui ne diffère de la véritable latitude que de 2″; le hazard seul lui a donné cet accord, et l'a mieux servi que l'instrument qu'il a employé. Mais *Louville* ignoroit cela alors, et il devoit être dans l'incertitude sur sa vraie latitude; aussi M. *Godin* avoit-il raison d'en douter. « *Quelque précision*, » dit-il, dans son

Mémoire sur l'obliquité de l'écliptique,*) « *que* » *feu M.* de Louville *ait apportée dans son* » *Mémoire sur la diminution de l'obliquité de* » *l'écliptique, qu'il détermine d'une minute en* » 100 *ans, il y a toujours deux raisons de douter* » *de la certitude de cette détermination; la pre-* » *mière à cause qu'il emploie les mêmes refrac-* » *tions..... La seconde est que sa hauteur du* » *pôle à Marseille, qui est le principal fonde-* » *ment de son examen, ne paroît pas bien cer-* » *taine : elle a été donnée encore par d'autres* » *Astronomes, MM.* Gassendi, Cassini, de la » Hire, *et il y a entre eux environ quatre minutes* » *de différence.* » Ainsi on ne connoissoit pas encore la vraie latitude de Marseille, en 1734; on ne la connoissoit pas bien exactement au commencement du 19me siècle, car les *Connoissances des temps* avant cette époque donnoient la latitude de l'Observatoire de cette ville 43° 17′ 43″.

On voit par les détails dans lesquels nous sommes entrés, quelle est enfin la vraie latitude du point d'observation de *Gassendi*, et ce qu'il en est de cette célèbre observation. Il étoit naturel qu'en nous occupant de la description géométrique d'une ville dans laquelle nous

*) Mém. de l'Acad. Roy. des Sc. de Paris, 1734, IIde Partie.

avons fait un séjour prolongé et où nous avons eu la facilité de vérifier les localités, nous nous soyons étendus sur cet objet, et que nous ayons recueilli tous les éclaircissemens qui fixeront définitivement l'opinion qu'on doit se former sur cette observation et sur les résultats qu'elle a pu fournir.

TROISIÈME POINT.

Observatoire de Dominique Cassini.

Nous avons rapporté, dans l'Article précédent, que *Jean-Dominique Cassini*, le restaurateur, ou pour mieux dire, le créateur de l'Astronomie en France, étoit venu deux fois à Marseille; en 1672, pour déterminer la latitude de cette ville à cause des observations de *Pythéas* et de *Gassendi*, *) et en 1694, lorsqu'il répéta la même observation **) avec son fils *Jean Jacques*, à son passage par cette ville pour se rendre en Italie sa patrie, où il fit des

---

*) Anciens Mém. de l'Acad. Roy. des Sc. tome X, p. 59.

**) Observations astronomiques faites en France et en Italie, en 1694, 1695 et 1696. Cet ouvrage n'est pas rapporté dans la Bibliothèque astronomique de M. *de la Lande*. Voyez aussi l'*Hist. de l'Acad.* tome II, p. 268, et Mém. tome VII, p. 463.

observations à la fameuse méridienne de *Saint-Pétrone*, à Bologne, qu'il avoit construite quarante ans auparavant, et qu'il fit restaurer à cette occasion. *Cassini* avoit fait ses dernières observations à Marseille, à l'hôtel *de la Croix de Malte*; comme cet hôtel existe encore sur le même emplacement, nous n'avons pu nous dispenser d'en fixer la position géographique; elle pourra servir un jour à ceux qui auront quelque intérêt particulier à revenir sur les observations de ce célèbre Astronome. Nous avons trouvé la latitude de cet hôtel 43° 17′ 53″,6, sa longitude 23° 2′ 26″,9.

QUATRIÈME POINT.

Observatoire de M. de Chazelles.

Jean-Mathieu de Chazelles, né à Lyon le 24 juillet 1657, fit à Marseille beaucoup d'observations importantes. Il en fit sur la côte de Provence, en Grèce, en Turquie, en Egypte, etc... Il assista *Dominique Cassini*, en 1683, dans le grand ouvrage de la méridienne de la France, commencé en 1670, et repris en 1700. En 1685, il fut nommé Professeur d'Hydrographie pour les galères du Roi à Marseille, et c'est en cette

qualité qu'il y fit ses nombreuses observations, dont quelques-unes se trouvent dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris (dont il étoit Membre), années 1701, 1702, 1706, 1708 et 1709; mais le plus grand nombre n'en a point été publié; elles se trouvent aux archives de l'Académie des Sciences à Paris, au dépôt de la Marine, et dans le Porte-feuille N.° 10 de *Joseph Delisle*.

On ne connoît pas précisément l'endroit dans lequel *Chazelles* fit ses observations à Marseille; il ne l'a jamais désigné. L'Observatoire des Jésuites à leur maison de *Sainte-Croix* n'existoit pas alors; c'est *Chazelles* qui dans la suite fut la première cause de son existence, car c'étoit lui qui avoit inspiré le goût des observations au P. *Laval*, Jésuite, sous lequel cet Observatoire a été construit. Il est très-probable que l'Observatoire de *Chazelles* étoit dans l'Arsenal des galères, où ses fonctions l'appeloient tous les jours; car outre les leçons qu'il donnoit aux Gardes de la Marine, il s'étoit encore chargé d'une nouvelle école de jeunes pilotes, destinés à servir sur les galères. *Chazelles* étoit marin et navigateur expérimenté; il avoit fait divers voyages dans la Méditerranée et sur l'Océan; et quoiqu'il ne fut originairement qu'un savant, les sciences même en firent un homme de

guerre. Il alla avec les galères du Roi jusqu'à *Torbay*, en Angleterre, et fit à la fameuse descente de *Tingmouth* les fonctions d'Ingénieur militaire, avec toute l'intrépidité que demande le métier des armes. A Marseille, il faisoit ses campagnes avec les galères : en 1686, il s'embarqua jusqu'à quatre fois pour aller tenir ses écoles sur mer, et montrer aux Officiers la pratique de ce qu'il leur avoit enseigné à terre. C'est si différent de ce que les Professeurs d'Hydrographie font aujourd'hui, qu'il nous falloit faire remarquer cette différence, pour prouver combien les fonctions de *Chazelles* étoient étroitement liées avec le service dans l'Arsenal ; ce qui augmente la probabilité que *Chazelles* ne pouvoit avoir son Observatoire en un autre lieu que dans l'Arsenal.

Il y a eu plusieurs Arsenaux de la Marine à Marseille. Nous ne parlerons pas de celui dont *Jules César* et *Strabon* font mention, et que les antiquaires de Marseille placent sur la colline *Mons Babonis*, emplacement qui est connu aujourd'hui sous la dénomination de *Château Babòn*. Il y eut dans la suite un autre Arsenal, entre les anciennes salines et l'Abbaye de *Saint-Victor*, sur le quai du Port, nommé aujourd'hui *Rive-neuve*. Cet édifice étant dégradé par vétusté, *Robert*, Roi de Sicile et Comte de Provence,

ordonna d'en construire un nouveau, sur le même local, capable de contenir trente galères. En 1512, *François I.er* fit combler les salines pour aggrandir encore cet Arsenal. *Louis XII* y fit bâtir dix-huit hangars, avec des magasins au-dessus pour y tenir les munitions et les agrès des galères. Enfin *Louis XIV*, auquel on avoit exagéré l'utilité de ce genre de forces navales, fit mettre cet Arsenal dans l'état le plus brillant: un superbe édifice, vulgairement nommé le *Parc*, fut élevé sur l'emplacement de l'ancien chantier de construction qu'on nommoit le *Plan Fourmiguier*. Le Département de la Marine Royale de Marseille formoit alors une branche séparée sous le nom de Département des galères. Du temps de *Chazelles*, le nombre de ces bâtimens étoit très-considérable; on les avoit portés jusqu'à quarante : ce qui donna lieu, en 1688, à une médaille représentant d'un côté l'effigie de *Louis XIV*, et au revers le plan géométral de Marseille, avec une galère au milieu du port, toute appareillée et prête à voguer, et la légende *assertum maris mediterranei imperium*; pour exergue *quadraginta triremes* MDCLXXXVIII. Après avoir reconnu le peu d'utilité de cette espèce de bâtimens de mer, le Département des galères fut entièrement supprimé en 1749. L'Arsenal étant devenu inutile pour la marine et onéreux

pour les finances, *Louis XVI* se détermina d'en proposer l'acquisition à la ville de Marseille, à l'effet de lui procurer les avantages qui résulteroient des reventes particulières. On passa l'acte de vente à une compagnie d'actionnaires, le 30 juin 1781, au prix de sept millions deux cent mille livres. En vertu de cet acte les enchères furent ouvertes en 1783; on procéda à la démolition des bâtimens, aux alignemens des nouveaux quais et rues, conformément à un plan qui avoit été arrêté en 1782. C'est ainsi que disparut ce magnifique Arsenal où se trouvoit une très-belle salle d'armes qui faisoit l'admiration de tous les voyageurs. Comme il existe encore des anciens plans géométraux de la ville de Marseille, sur lesquels on trouve cet Arsenal représenté, il nous a été facile de trouver à peu près le point où pouvoit avoir existé l'Observatoire de *Chazelles* : nous en avons déterminé la latitude 43° 17′ 34″,3, la longitude 23° 2′ 12″.

CINQUIÈME POINT.

Observatoire de la Ville.

En 1614, les Jésuites vinrent s'établir à Marseille dans le voisinage d'une église du Prieuré de *Saint-Jaume* ou *Saint-Jacques* *) , par les bienfaits de deux citoyens de la ville, *Pierre* et *Thomas de Riquetti*, sieurs *de Negreaux*. En 1621, ils obtinrent du Chapitre de la Cathédrale et du Prieur de *Saint-Jaume*, la dotation de cette église, qui étoit tombée en vétusté. Ils la firent réédifier. En 1625, M. *de Belsunce*, ce célèbre Evêque de Marseille, qui, pendant quarante-cinq ans de son épiscopat, édifia la ville de Marseille par ses vertus et par son courage héroïque à l'époque des ravages affreux que la peste y fit en 1720, obtint des lettres-patentes en faveur des Jésuites pour fonder un Collége dans leur maison ; l'ouverture en fut faite en 1727. Ils y étoient fort à l'étroit ; pour les mettre plus à leur aise, M. *de Belsunce* leur acheta

*) *Saint-Jaume* et *Saint-Jacques* sont synonimes ; l'un est le nom catalan, l'autre le nom français. Sous la domination des Comtes de Provence de la race catalane, l'idiome de cette province d'Espagne avoit été introduit en partie en Provence.

l'ancien hôtel *de Valbelle*, nommé la *Maison des quatre tours.* Vers les dernières années de l'épiscopat de ce Prélat vertueux, on rebâtit ce Collége; mais on ne l'avoit pas bâti assez solidement pour qu'il pût subsister long-temps; en effet il étoit presque détruit avant la révolution. Les Jésuites avoient encore une autre maison, située vers le milieu de la rue Paradis, appelée *Saint-Regis*, qui étoit leur maison de profession; ils la bâtirent sur un terrain, appelé le *Champ major*, que le Roi leur avoit donné en 1724. Lors de l'expulsion de ces Religieux, le Parlement adjugea cette maison à la Communauté de Marseille, qui la vendit à des particuliers qui y firent bâtir l'isle des maisons qu'on y voit aujourd'hui.

En 1696, la ville fonda, en faveur des Jésuites, une école de Théologie; et pour la placer, ils alloient faire bâtir une très-belle maison dont leur Général avoit déjà approuvé le plan. Le P. *Laval* avoit pris le gout de l'astronomie-pratique de son ami intime *Chazelles*, qui mourut, en 1710, entre ses bras. Il engagea ses confrères à se donner du mouvement pour obtenir du Roi de leur faire bâtir un Observatoire dans cette maison; ils y réussirent par les protections qu'ils avoient à la Cour, et surtout par le P. *de la Chaise*, de leur Société, Confesseur

du Roi ; peut-être aussi par le grand crédit du célèbre *Dominique Cassini*, avec lequel *Chazelles* avoit mis *Laval* en grande relation. *Louis XIV* leur fit don à cet effet de l'ancienne Fonderie qu'il avoit dans le quartier du *roc des moulins*, près la place *de Linche*, l'endroit le plus élevé de la ville. Les Jésuites changèrent alors le plan de cette maison, qui avoit déjà été arrêté et signé par leur Général. La partie du centre de cet édifice fut destinée pour l'Observatoire ; on renforça pour cela les murs de la cage par des piliers de deux pieds d'épaisseur, et on donna à tous les murs principaux l'épaisseur de quatre pieds. Les deux premiers étages de la maison sont voûtés ; chaque étage a une galerie de 162 pieds de long du levant au couchant, sur 9 pieds de large. Cette maison, à laquelle on a donné la dénomination de *Sainte-Croix*, fut achevée, et l'Observatoire mis en activité, en 1702. Le P. *Laval* en eut la direction ; il y traça une méridienne (qui n'existe plus) qu'il prolongea à deux lieues du côté du midi jusqu'à la montagne du *collet du Rose*, et où il fit tailler un rocher en pyramide pour mire méridienne. Le P. *Laval* ayant été nommé, en 1718, Professeur Royal d'Hydrographie des Gardes de la Marine à Toulon, emporta avec lui tous les instrumens, pour en garnir un nouvel Observatoire que le

Comte de Toulouse et le Conseil de Marine lui firent construire en cette ville ; il y est mort en 1728. Le P. *Pézénas* lui succéda dans l'Observatoire de Marseille, qu'il rétablit en 1729. C'est sous sa direction que le Roi accorda le grand télescope de six pieds, de *Short*, qu'on voit encore dans la grande coupole, mais qui est totalement dégradé. Il avoit aussi obtenu l'agrément de faire construire à Londres un quart-de-cercle de douze pieds de rayon ; instrument colossal, qui n'a jamais existé : le changement du ministère en fit suspendre et ensuite abandonner l'exécution.

En 1763, époque de la suppression des Jésuites en France, le Roi se mit en possession de l'Observatoire de *Sainte-Croix* ; mais on y trouva fort peu d'instrumens. Le P. *Laval* en avoit déjà emporté une partie, et le P. *Pézénas*, qui s'étoit retiré à Avignon, sa ville natale *) avoit emporté le reste. Il ne laissa que ceux qui

*) *Esprit Pézénas* étoit né à Avignon, le 28 novembre 1692, mort dans la même ville le 4 février 1776. En passant par Avignon, en avril 1805, nous apprîmes qu'il avoit laissé beaucoup de manuscrits, entre autres toute sa correspondance avec les Savans et les Astronomes avec lesquels il avoit été en relation. Ses papiers étoient alors entre les mains d'une de ses nièces, son unique héritière. Nous avons inutilement cherché d'en faire l'acquisition pour les sauver de la perte.

étoient aux armes du Roi, et qui avoient été payés des fonds de la Marine.

M. *Saint-Jacques de Silvabelle* *) succéda, par brevet du Roi, le 19 mars 1763, au P. *Pézénas*. Cet estimable Savant occupa cette place pendant 38 ans, jusqu'à sa mort arrivée le 10 février 1801. C'est sous sa direction que cet Observatoire s'est le plus enrichi d'instrumens : il y plaça un instrument de passages de 30 pouces de foyer, de *Lennel*; l'objectif achromatique est de *l'Étang*, le niveau de *Chaligni* : un quart-de-cercle mural de 4 pieds 8 pouces par *Carthailler*, d'Avignon; un quart-de-cercle mobile de deux pieds et demi par *Lefèvre*, mais réparé et nouvellement divisé par *Lenoir*. Sur la proposition que nous fîmes, en 1804, à M. *Thulis*, Directeur alors, il y fit appliquer par les habiles horlogers *Barthez*, à Marseille, la suspension du fil à plomb, selon la nouvelle invention de *Ramsden*, qui est celle de faire battre le fil à plomb sur l'image optique du point zéro de la division de l'instrument; amélioration importante dont nous avons dirigé l'exécution. Une belle lunette parallactique de *Dollond*, de trois

---

*) Voyez la Biographie que nous avons donnée de cet Astronome, avec son portrait, dans le XVIIIe Vol. page 58 de notre *Correspondance astron. et géogr.*

pieds, avec un héliomètre objectif et des micromètres oculaires. Une excellente pendule à verges de compensation de *Louis Berthoud.* C'est encore sous sa direction qu'on a fait, en 1794—1796, des changemens et des réparations considérables dans cet Observatoire, et qu'on y a mieux placé les instrumens. MM. *Bernard* et *Thulis* avoient été successivement ses adjoints ; ce dernier le remplaça après sa mort, en 1801, dans la direction de cet Observatoire, qu'il n'a remplie que pendant neuf ans, étant décédé le 25 janvier 1810 ; voyez sa Biographie que nous avons donnée dans le Vol. XXI, page 441, de notre *Correspondance astron. et géogr.* ; et son portrait, dans le Vol. XV.

Nous ne pouvons pas passer sous silence le Concierge de cet Observatoire, *Jean-Louis Pons*, qui mérite ici une mention honorable pour son adresse, son intelligence et sa patience à découvrir des comètes. Il en a trouvé à lui seul 18 en 13 ans. Le Ministre de l'Intérieur, l'Institut, le Bureau des Longitudes, l'Académie de Marseille lui ont décerné plusieurs prix d'encouragement. Il est fort adroit à travailler les verres ; il a fait en entier la lunette de nuit avec laquelle il a découvert la comète du 11 juillet 1801 ; il l'a faite d'après une lunette anglaise d'*Adams*, qui est à l'École de Navigation de

Marseille. *Pons* est né, le 24 décembre 1761, à *Peyre*, village du haut Dauphiné; il est à l'Observatoire depuis le 3 février 1789. Par un Décret rendu à Dresde, en juillet 1813, il a été nommé Astronome-adjoint de l'Observatoire.

Après l'expulsion des Jésuites, cet Observatoire avoit pris le nom d'*Observatoire Royal de la Marine*; et après la vente de l'Arsenal, dont nous avons parlé plus haut, le Roi, par un Arrêt de son Conseil d'État tenu à Versailles, le 5 octobre 1781, attribua à l'Académie des Sciences et Belles-Lettres de Marseille la direction et les dispositions de cet Observatoire. M. *Malouet*, alors Commissaire-général chargé de l'exécution des ordres du Roi en ce qui concerne le Département de la Marine, fit en conséquence à l'Académie la remise des bâtimens, meubles et instrumens, après en avoir fait dresser l'inventaire et le procès-verbal. L'Académie conserva cette direction jusqu'à l'époque de la révolution et de la destruction générale, à laquelle elle n'a pu échapper elle-même. Pendant le règne de l'anarchie et de la tyrannie, cet Observatoire prit tour-à-tour la dénomination de *national* et d'*impérial*; il dépendoit du Conseil exécutif, ensuite du Directoire, et en 1804, il fut mis sous la dépendance du Ministre

de l'Intérieur, sous laquelle il a resté jusqu'en ce moment. Cet établissement, autrefois si célèbre et si utile, placé sous un des plus beaux climats de l'Europe, auroit besoin d'une grande réforme, et d'une régénération totale.

On a vu, page 412, les observations que nous avons faites dans cet Observatoire pour en déterminer la latitude avec la plus grande précision ; elles nous l'ont donnée, par 580 observations. . . . . 43° 17′ 49″,85

Mais nous en avons encore augmenté le nombre par les observations que nous avons faites dans notre Observatoire de *San-Peyre*, et dans celui de *la Capellette*. En les faisant concourir et en les réduisant à l'Observatoire de la ville, nous aurons par 688 observations faites à *San-Peyre*, 43 17 50,49

Par 314 observations faites à *la Capellette*. 43 17 50,18

Latitude de l'Observatoire de la ville, par un milieu de 1582 observations. . . . . 43° 17′ 50″,14

Quant à la longitude de cet Observatoire, qui a servi de base à celle de tous les autres points, par un examen que nous avons fait de

toutes les occultations d'étoiles et de planètes par la Lune, d'éclipses de Soleil et de passages de Mercure sur son disque, observés dans cet Observatoire depuis 1787 jusqu'en 1804, nous l'avons conclue de 23° 1′ 54″, comme on peut le voir par les détails que nous en avons donnés dans le XIIIe Volume de notre *Correspondance* (page 136).

SIXIÈME POINT.

Observatoire du P. Feuillée, Minime.

Le goût des sciences et des lettres s'est toujours propagé et maintenu dans l'Ordre des Minimes, qui a produit en France plusieurs savans d'un grand mérite, tels que les Pères *Mersenne*, *Hilarion de la Coste*, *Emanuel Maignan*, *Jacquier*, *Le Seur*, *Duret*, *De Noue*, *De Nise*, *Plumier*, *Feuillée*, *Sigalloux*, et autres; ces trois derniers étoient de Provence.

Les Minimes vinrent à Marseille en 1585. Le Chapitre de *Saint-Victor* leur donna d'abord une petite église hors de la ville, *N. D. du Rouet*, où ils demeurèrent jusqu'en 1590; ensuite une ancienne église délabrée à *la Plaine*, sous le titre de *Saint-Michel*. Ils la firent abattre, et bientôt il s'éleva à la place un assez beau cou-

vent, dont il ne reste plus aucune trace depuis la révolution. Cette église avoit donné son nom à la plaine, qu'on appelle depuis *la plaine Saint-Michel*, et qui autrefois étoit connue sous celui de *Champ de Mars*, *Campus Martius*. Cette plaine a de tout temps servi aux assemblées publiques, et aux rassemblemens des troupes pour s'exercer aux évolutions militaires.

Louis Feüillée, né en 1660, à *Mane*, diocèse de Sistéron, entré dans l'ordre des Minimes, à Avignon, en 1680, a rendu ce couvent de Marseille célèbre par ses travaux astronomiques. *) *Louis XIV* l'envoya en différentes parties du monde, pour faire des observations pour la perfection de la Géographie et pour la sûreté de la Navigation. Il alla, en 1700, au Levant et sur la côte d'Afrique. A peine de retour, il entreprit, en 1702, par ordre du Roi, un second voyage aux Isles de l'Amérique et à la Nouvelle Espagne. En 1707, *Feuillée* fit son

---

*) Voyez la Biographie très-détaillée que nous avons donnée de cet infatigable Astronome, avec son portrait gravé, dans le XVe et XVIe Volume de notre *Correspondance*. Il est étonnant, il est même impardonnable que *Papon*, dans son *Histoire générale de Provence*, n'ait point fait mention de *Feüillée*; il parle pourtant d'un *Théophile Raynaud*, p. 767.

troisième voyage sur les côtes orientales de l'Amérique méridionale, dont il publia la relation en 1714 et 1725. *) Enfin, en 1724, à l'âge de 64 ans, il entreprit son quatrième et dernier voyage aux Isles Canaries, pour y fixer le premier méridien.

Au retour de son second voyage, *Louis XIV* le nomma, par brevet daté du 25 septembre 1707, son Mathématicien; et en 1714, le Roi lui fit bâtir dans son couvent un Observatoire, et lui assura une pension à vie. La vraie position de cet Observatoire n'avoit jamais été bien déterminée; car celle que *Feuillée* pouvoit donner avec les mauvais instrumens de son temps, s'écarte beaucoup de la véritable : il y a une différence d'une minute et demie sur la latitude, et quatre minutes sur la longitude.

Lorsque nous sommes revenus, en 1804, à Marseille, l'église et le couvent des Minimes avoient déjà totalement disparu : l'acquéreur du terrain et des masures, un maçon, avoit construit des maisons sur les restes de ces murs. En

---

*) Journal des observations physiques, mathématiques et botaniques, faites par ordre du Roi sur les côtes orientales de l'Amérique méridionale et dans les Indes occidentales, depuis 1707 jusqu'en 1712, par le Père *Louis Feuillée*. Paris, 1714; 2 vol. in-4°. Le troisième volume parut en 1725.

parcourant ce terrain et les bâtisses qu'on y avoit élevées, nous eûmes le bonheur de découvrir l'Observatoire de *Feuillée*, qui subsiste, dans toute son intégrité, sur une de ces maisons, comme une espèce de belvédère. Nous reconnûmes de suite les ouvertures dans les murs, dans la direction du méridien, qui avoient servi pour les observations méridiennes des astres. On y voit encore les traces de quatre balcons, sur lesquels *Feuillée* faisoit probablement les observations détachées, et où il prenoit les hauteurs correspondantes des astres, etc... Avec la permission du locataire, nous y fîmes planter un jalon, et nous liâmes de suite par quelques triangles cet Observatoire avec celui de la ville. En 1811 — 1814, nous avons retrouvé cet Observatoire dans le même état, et nous avons répété la détermination de sa position, comme on le trouvera dans le réseau de nos triangles ; ils nous ont donné pour la vraie latitude de l'Observatoire de *Feuillée* 43° 17′ 34″,2, et pour sa longitude 23° 3′ 7″,5. La connoissance de la vraie position de cet Observatoire est d'autant plus utile et nécessaire, que le P. *Feuillée* y a fait une multitude de bonnes observations, qui ont été et qui peuvent encore être de la plus grande utilité pour l'Astronomie. Nous n'en citerons qu'un exemple, pour faire

connoître l'intérêt que mérite la position de cet Observatoire. En 1805, M. *Bürg*, Astronome de Vienne, qui a remporté deux prix à l'Institut de Paris pour les meilleures Tables de la Lune, découvrit par ses calculs une certaine diminution séculaire dans le mouvement moyen de la Lune, dont on ne pouvoit rendre raison. M. *Laplace* en trouva l'équation ; il ne s'agissoit plus que d'en déterminer le coëfficient par des observations faites vers le commencement du siècle passé. Mais les bonnes observations de ce temps sont rares et en petit nombre. Parmi dix qu'on a pu trouver, il y en avoit deux du P. *Feuillée*, l'une du 8 novembre 1699, l'autre du 2 janvier 1700, qui par conséquent ont servi à établir le coëfficient de cette équation lunaire. *)

Feuillée est mort dans son couvent, à Marseille, le 18 avril 1732, à l'âge de 72 ans; il a laissé beaucoup de manuscrits et d'observations inédites dont nous avons parlé, page 106 de cet Ouvrage ; il y en a au dépôt de la Marine et aux archives de l'Académie à Paris. Mais ce qui est moins connu et qui mérite de l'être, c'est

*) Tables astronomiques publiées par le Bureau des Longitudes de France, première Partie. Paris, 1806. Tables de la Lune de M. *Bürg*, Introduction, feuille 1, 5.

que tous les rapports, observations, plans et dessins que *Feuillée* avoit envoyés à *Louis XIV*, ont été déposés, par ordre de ce Roi, chez les *Augustins réformés* à Paris, qui existoient alors sur la Place *des Victoires*. Nous ignorons ce que ces papiers sont devenus ; mais nous les rappelons ici à l'attention des curieux.

SEPTIÈME POINT.

Observatoire de M. Garnier.

Dans les années 1770 — 1780 vivoit à Marseille un amateur d'Astronomie très-distingué, nommé *Joachim Garnier*, qui joignoit à plusieurs connoissances théoriques un talent et une adresse admirable pour les mécaniques. Il travailloit des objectifs achromatiques avec une dextérité peu commune, composoit des lunettes d'une perfection rare, divisoit ses instrumens, calibroit les bouteilles de ses niveaux, etc.... Il est mort encore jeune ; les Sciences et les Arts ont perdu en lui un excellent sujet, qui, très-certainement, auroit contribué à leur avancement, s'il avoit vécu. Il a fait plusieurs observations astronomiques dans la maison *Somis*, qu'il habitoit dans la rue *Pisançon* ; quelques-unes ont été jugées dignes d'être insé-

rées dans les *Mém. de l'Acad. Roy. des Sciences de Paris*, et on les trouve dans les Volumes de l'an 1775, page 218; 1776, page 662 ; dans la *Connoissance des temps* pour l'année 1780, page 318. Feu M. *Thulis* nous a communiqué d'autres observations qu'il avoit faites et qui n'ont jamais été publiées. Il y a surtout deux observations importantes : une occultation de Saturne, et une de Vénus par la Lune. Nous ne pouvons mieux faire que de les reproduire ici; nous les avions déjà publiées dans le XIV Volume de notre *Correspondance*, p. 111.

Occultation de Saturne par la Lune, le 18 février 1775.

Immersions.

	Temps vrai.		
Bord de la première anse.	9^{h}	17′	6″
Premier bord du disque de Saturne	9	17	21
Second bord de ce disque.	9	17	47
Bord de la seconde anse.	9	18	1

Émersions.

Bord de la première anse.	10^{h}	22′	24″
Bord de la seconde anse.	10	23	25

Occultation de l'étoile γ du Taureau par la Lune, le 7 mars 1775.

Immersion de l'étoile.	10^{h}	40′	20″

Occultation de Vénus par la Lune, le 2 juillet 1777.

Immersions.

	Temps vrai.
Les pointes du croissant.	6h 12′ 0″
Bord éclairé du disque.	6 12 41,5

Émersions.

Seconde pointe du croissant. . . .	7h 20′ 14″,5
Bord éclairé du disque.	7 20 55

Occultation de l'étoile μ de la Baleine par la Lune, le 23 août 1777.

Immersion.	10h 47′ 2″
Émersion.	11 43 38

La position d'un tel Observatoire méritoit bien d'être déterminée; M. *Garnier* ne l'avoit pu faire faute d'un bon quart-de-cercle qu'il se seroit probablement procuré, ou qu'il auroit construit lui-même dans la suite. Nous avons trouvé la latitude de la maison *Somis* 43° 17′ 37″,5, sa longitude 23° 2′ 35″,6.

Il ne faut pas confondre ce *Joachim Garnier*, avec un autre de ce nom, *Joseph-Blaise Garnier*, qui, en 1773, publia, à Marseille, une *Gnomonique mise à la portée de tout le monde*, ou

méthode simple et aisée pour tracer des quadrans solaires, etc.... ; Ouvrage in-8° de 460 p. dont 413 de Tables.

HUITIÈME POINT.

Observatoire au Lycée.

A l'époque de notre séjour à Marseille, M. *Reboul*, ancien Bénédictin, et Professeur de Mathématique, Physique et Astronomie à l'École de *Sorèze*, étoit Proviseur du Lycée de cette ville. Nos travaux astronomiques reveillèrent en lui son ancien goût pour l'Astronomie; M. *Martin*, un des Secrétaires de l'Académie des Sciences et Belles-Lettres de Marseille, possesseur de plusieurs beaux instrumens d'Astronomie, et toujours disposé à concourir à tout ce qui peut contribuer à l'avancement des Sciences, s'empressa de les lui offrir. M. *Reboul* fit construire un petit Observatoire au coin du pavillon oriental du Lycée, où il plaça une lunette méridienne, une lunette parallactique, et une pendule. Le 27 avril 1808, nous déterminâmes la latitude de ce petit Observatoire, par 30 hauteurs circomméridiennes de l'étoile polaire, observée, avec notre cercle répétiteur de *Reichenbach*, à son passage inférieur, comme on voit par le Tableau suivant.

Au Lycée, *le* 27 *Avril* 1808. Polaire.
Passage inférieur au méridien = $12^{H}\ 52'\ 4'',5$.
Bar. = $28^{p}\ 1^{l},5$. Therm. = + 11°,0.

Temps de la pendule.	Angle horaire.	Δ *Z.D.* +	Somme des Δ *Z.D.* +	Nomb. des répét.
12^{H} 39′ 8″,0	— 12′ 56″,5	9″,58		
40 7,3	11 57,2	8,17		
41 5,0	10 59,5	6,91		
42 12,8	9 51,7	5,57		
43 39,0	8 25,5	4,06	0′ 40″,16	10
45 15,5	6 49,0	2,66		
46 42,3	5 22,2	1,65		
47 56,0	4 8,5	0,98		
49 12,5	2 52,0	0,47		
50 40,0	1 24,5	0,11		
12 53 13,0	+ 1 8,5	0,08		
54 41,3	2 36,8	0,39		
55 52,0	3 47,5	0,82		
56 59,0	4 54,5	1,38		
58 8,8	6 4,3	2,11	1′ 14″,76	20
59 34,0	7 29,5	3,21		
13 1 8,8	9 4,3	4,71		
2 3,8	9 59,3	5,71		
3 27,0	11 22,5	7,40		
4 28,0	12 23,5	8,79		
13 9 53,8	+ 17 49,3	18,17		
10 57,0	18 52,5	20,38		
12 18,8	20 14,3	23,42		
13 12,0	21 7,5	25,52		
14 21,5	22 17,0	28,38	6′ 30″,67	30
15 32,0	23 27,5	31,46		
16 44,5	24 40,0	34,78		
18 31,0	26 26,5	39,96		
20 14,0	28 9,5	45,31		
21 13,0	29 8,5	48,53		

	10 fois.	20 fois.	30 fois.
Arcs parcourus. . .	484° 0′ 8″,00	968° 0′ 26″,00	1451° 56′ 11″,5
Arcs simples. . . .	48 24 0,80	48 24 1,30	48 23 52,38
Réfraction vraie. .	+ 1 5,21	+ 1 5,21	+ 1 5,21
Δ *Z.D.*	+ 4,02	+ 3,73	+ 13,02
Dist. vraies au zén.	48° 25′ 10″,03	48° 25′ 10″,24	48° 25′ 10″,61
Compl. décl. + 90°.	91 42 57,65	91 42 57,65	91 42 57,65
Latitude.	43° 17′ 47″,62	43° 17′ 47″,41	43° 17′ 47″,04

Le réseau de nos triangles nous a donné la latitude de cet Observatoire 43° 17′ 47″,2, longitude 23° 2′ 52″,4; donc la latitude que nous avons déterminée astronomiquement par l'observation de l'étoile polaire = 43° 17′ 47″,04 ne diffère de celle que nous avons conclue par la jonction géodésique avec l'Observatoire de la ville, que de 0″,16. Le point de mire au Lycée pour nos triangles étoit le paratonnerre placé sur le pavillon oriental, précisément au-dessus de ce petit Observatoire.

Le Lycée étoit autrefois un monastère de Bernardines, qui est remarquable soit à cause de sa beauté et de sa grande étendue, soit parce qu'il est à peu près le seul qui ait échappé à la destruction générale des maisons Religieuses. Cet immense édifice renferme aujourd'hui le Lycée, le Musée, le Cabinet d'Histoire naturelle, la Bibliothéque, et l'Académie des Sciences et Belles-Lettres. M. *Reboul* ayant été transféré, en 1810, comme Professeur d'Astronomie, à la Faculté de Montpellier, et son successeur dans le Lycée ne partageant ni le même goût ni les mêmes connoissances, M. *Martin* retira ses instrumens, et l'Observatoire du Lycée n'existe plus. Cependant comme ce vaste local sera probablement toujours consacré et conservé aux Sciences, aux Arts, et à l'instruction publi-

que, il est toujours bon que sa position géographique soit assurée, parce que ces circonstances pourroient fort bien encore y amener quelque ministre dévoué au culte d'Uranie.

Après avoir donné la description des points astronomiques de notre réseau de triangles, il ne nous reste plus qu'à faire connoître les autres points de la ville et du territoire de Marseille, et de donner les triangles mêmes qui ont servi à les déterminer, et qui serviront pour en déterminer d'autres. Nous les présentons dans le Tableau suivant, à la fin duquel on trouvera la description de tous les objets qui ont servi de points de mire dans l'observation des angles. Ces descriptions, qu'on négligeoit autrefois, sont cependant très-nécessaires. Les objets en apparence les plus fixes, qu'on croit les mêmes, et qui le sont effectivement de nom, peuvent souvent changer de position sans qu'on s'en doute, et peuvent par-là donner lieu à bien des méprises ou à des critiques très-injustes, lorsque par la suite on vient à vérifier ces mêmes opérations. Nous ne citerons à l'appui de ce que nous avançons ici, qu'un seul exemple frappant. Lorsque M. le Comte *Cassini* fut chargé, en 1787, de l'opération de la jonction des Observatoires de Paris et de Greenwich, il

trouva l'angle au Corps-de-garde du *Cap Blanc-nez*, entre le clocher de *N. D. de Calais* et le moulin de *Fiennes*, plus grand de 37′ 8″, et celui entre *Calais* et *Douvres* plus petit de 14′ 22″, que ces mêmes angles que son père avoit observés, en 1739, sur le même lieu et avec les mêmes objets. Après bien des embarras et des recherches, il parvint à découvrir que le Corps-de-garde de *Blancnez* et le moulin de *Fiennes* avoient changé l'un et l'autre de place, et avoient été rebâtis sur un emplacement plus rapproché de *Calais*. *)

Les signalemens exacts des points de mire sont devenus, surtout en Provence et après la révolution, d'autant plus nécessaires, que beaucoup de clochers de villages ne sont que de très-petits murs, élevés sur les plate-formes des églises, percés de quelques trous, dans lesquels on suspend de petites cloches : ces clochers, peu solidement construits, tombent quelquefois d'eux-mêmes en ruines; on les abat si facilement, on en construit de nouveaux à si peu de frais, que ces changemens sont souvent aussi prompts qu'inaperçus. Plusieurs églises ont perdu leurs clochers dans la révolution; en

*) Exposé des opérations faites en France, en 1787, pour la jonction des Observatoires de Paris et de Greenwich; par MM. *Cassini, Méchain* et *Legendre*, etc.... page 7.

rétablissant ces édifices on a construit des clochers provisoires, jusqu'à ce que les finances des fabriques fussent en état d'en faire élever de plus solides et de plus considérables. C'est ainsi que, pendant notre séjour à Marseille, nous avons vu élever le nouveau clocher de l'église des ci-devant Réformés, aux *Allées de Meilhans*, aujourd'hui Succursale sous le titre de *Saint-Vincent de Paule*. Nous avons déjà fait remarquer, p. 283 de cet Ouvrage, que le Fort et la Chapelle de *N. D. de la Garde* à Marseille, avoient eu deux clochers, dont l'un fut abattu en 1790, et dont le nouveau a été élevé sur un autre emplacement. Nous avons aussi averti, p. 494, que nous avions deux différens signaux sur la montagne de *la grande Étoile* : l'un construit en pierres sèches, comme nous l'avons dit, p. 289, fut détruit ; l'autre construit en bois, à une distance de 35 toises du premier, après avoir été relevé plusieurs fois, a fini par être volé. Pour les distinguer dans le Tableau des triangles, nous avons imprimé le nom de *grande Étoile* en caractères romains, lorsque le signal observé avoit été celui de pierres ; en caractères italiques, lorsque c'étoit le signal de bois.

Pour ne point interrompre la chaîne de nos triangles, et pour ne pas renvoyer le Lecteur à différens endroits de l'Ouvrage, où nous

avons déjà eu occasion de donner quelques-uns de nos triangles, nous les avons tous rassemblés et incorporés dans le Tableau général ; c'est ainsi qu'on y trouvera répétés les triangles rapportés pages 302, 388 et 403.

Les premiers seize triangles sont ceux dont les angles ont été observés par répétition ; on les distingue encore par ce que les secondes sont suivies de décimales ; les angles qui n'ont que les secondes sans décimales, n'ont été obtenus que par l'observation simple ; ceux marqués d'un astérisque sont des angles conclus et non observés.

Les côtés des triangles sont placés de manière à représenter toujours les côtés opposés aux angles à côté desquels ils se trouvent ; par exemple, dans le premier triangle du Tableau, le côté $1700^{t},12$ est le côté du *Moulin boréal de Vento* au *Moulin de la Commanderie ;* le côté $1617^{t},28$ est le côté du *Terme austral de la Base* au *Moulin boréal de Vento*, et ainsi de suite.

Nous avons ajouté au Tableau une colonne de remarques ; elle est principalement destinée pour y consigner les mêmes côtés que nous avons obtenus par différens triangles. Ils nous ont non-seulement servi de contrôle à nos calculs, mais ils mettront en même temps les Lecteurs en état de juger de la précision dont nos

opérations ont été susceptibles. Les milieux de ces différentes déterminations ont servi de nouvelles bases dans le calcul de la suite des triangles, et ont encore pu ajouter à leur exactitude.

Numéros des triangles.	Noms des stations.	Angles.	Côtés en toises.	Remarques.
1	Terme de la Base. Moul. bor. de Vento. M.[l] de la Command.	72° 55′ 13″,4 41 40 3,6 65 24 43,0	t. 1700,12 1182,40 1617,28	
2	M.[l] de la Command. Moul. bor. de Vento. N. D. de la Garde.	72 17 55,3 78 22 17,0 29 19 47,7	3306,45 3399,54 1700,12	
3	N. D. de la Garde. Moul. bor. de Vento. Clocher d'Allauch.	34 59 31,7 110 55 0,4 34 5 27,9	3382,87 5510,27 3306,45	
4	Moul. bor. de Vento. Clocher d'Allauch. Grande Étoile.	69 20 33,6 47 34 40,4 63 4 46,0	3550,08 2800,72 3382,87	
5	Grande Étoile. Clocher d'Allauch. N. D. des Anges.	67 9 33,1 48 32 4,8 64 18 22,1	3630,70 2952,18 3550,08	
6	N. D. de la Garde. Moul. bor. de Vento. Cap Méjan.	87 44 24,0 65 12 18,2 27 3 17,8	7263,76 6599,28 3306,45	
7	Cap Méjan. N. D. de la Garde. Planier.	64 23 47,3 64 5 38,7 51 30 34,0	7603,41 7584,07 6599,28	
8	N. D. de la Garde. Planier. Moulin du Diable.	120 14 59,8 23 54 25,9 35 50 34,3	11216,73 5262,16 7603,41	
9	M.[l] de la Command. Moul. bor. de Vento. Observ. de Marseille.	73 53 42,7 68 46 22,0 37 19 55,3	2693,45 2613,26 1700,12	

Numéros des triangles.	Noms des stations.	Angles.	Côtés en toises.	Remarques.
10	Observ. de Marseille.	48° 57′ 57″,6	t. 2128,93	
	Moul. bor. de Vento.	23 39 12,7	1132,33	
	Tour Servel.	107 22 49,7	2693,45	
11	Observ. de Marseille.	86 48 42,3	1344,77	
	Tour Servel.	35 58 20,5	791,14	
	N. D. de la Garde.	57 12 57,2	1132,33	
12	N. D. de la Garde.	21 28 19,3	523,67	
	Tour Servel.	88 28 35,2	1430,11	
	Observ. à San-Peyre.	70 3 5,5	1344,77	
13	N. D. de la Garde.	56 13 28,6	1226,97	
	Tour Servel.	58 7 39,4	1253,55	
	Obs. à la Capellette.	65 38 52,0	1344,77	
14	N. D. de la Garde.	35 27 45,6	3572,85	
	Clocher d'Allauch.	81 3 27,2	6083,40	
	Grande Étoile.	63 28 47,2	5510,27	
15	N. D. de la Garde.	48 10 19,0	6068,29	
	Grande Étoile.	83 29 47,1	8091,31	
	Gardelaban.	48 19 53,9	6083,40	
16	*Grande Etoile.*	80 51 8,7	11339,89	
	Gardelaban.	67 15 19,6	10592,79	
	Sainte-Victoire.	31 53 31,7	6068,29	
17	*Grande Etoile.*	29 18 23″	5287,93	
	Sainte-Victoire.	49 22 4	8198,58	
	Cloch. S. Jean d'Aix.	101 19 33*	10592,79	
18	Sainte-Victoire.	39 7 47	8804,19	
	Gardelaban.	86 29 47	13924,96	
	Chap. Saint-Pilon.	54 22 26*	11339,89	
19	Sainte-Victoire.	28 36 26	5586,16	
	Gardelaban.	47 47 41	8642,19	
	Pilon du Roi.	103 35 53*	11339,89	
20	Gardelaban.	77 25 23	8388,18	
	N. D. de la Garde.	32 16 42	4589,70	
	N. D. des A. Paradis.	70 17 55*	8091,31	

Numéros des triangles.	Noms des stations.	Angles.	Côtés en toises.	Remarques.
21	Cap Méjan.	70° 17′ 45″	t. 7996,22	
	Planier.	46 27 41	6157,06	
	Observ. de Marseille.	63 14 34	7584,07	
22	Cap Méjan.	28 53 54*	3257,27	Distance du Cap Méjan à Frêmo-mouerto
	Observ. de Marseille.	85 6 46	6715,82	par n.° 22 = t. 6715,82
	Frêmo-mouerto.	65 59 20	6157,06	23 = 6716,32
23	Cap Méjan.	34 47 52*	3983,23	Milieu = 6716,07
	N. D. de la Garde.	74 12 28	6716,32	
	Frêmo-mouerto.	70 59 40	6599,28	
24	Frêmo-mouerto.	85 53 43	5648,09	Distance de N. D. de la Garde à N. D. d'Allauch
	N. D. de la Garde.	49 24 8	4299,49	par n.° 24 = t. 5648,09
	N. D. d'Allauch.	44 42 9	3983,23	26 = 5648,09
25	Frêmo-mouerto.	58 8 31	4935,92	27 = 5647,81
	N. D. d'Allauch.	74 8 24	5590,13	Milieu = 5647,99
	Montagne Rouvière.	47 43 5	4299.49	
26	N. D. de la Garde.	65 11 44	5229,47	
	M.[l] de la Command.	78 38 25	5648,09	
	N. D. d'Allauch.	36 9 51*	3399,54	Distance de N. D. d'Allauch à la Montagne Rouvière
27	N. D. de la Garde.	35 52 0	3544,55	par n.° 25 = t. 4935,92
	Moul. bor. de Vento.	111 0 11	5647,81	28 = 4936,35
	N. D. d'Allauch.	33 7 49	3306,45	Milieu = 4936,13
28	N. D. de la Garde.	60 55 29*	4936,35	
	N. D. d'Allauch.	29 26 22	2776,07	
	Montagne Rouvière.	89 38 9	5647,99	
29	Cap Méjan.	43 6 58	6050,52	Distance de Planier à Marseille-veïre
	Planier.	77 56 4	8656,97	par n.° 29 = t. 6050,52
	Marseille-veïre.	58 56 58	7584,07	30 = 6050,58
30	N. D. de la Garde.	50 56 33	6050,58	Milieu = 6050,55
	Planier.	26 25 36	3467,84	
	Marseille-veïre.	102 37 51	7603,41	
31	Planier.	39 54 21	3951,23	
	Marseille-veïre.	60 51 59	5379,88	
	Pomègues.	79 13 40	6050,55	

Numéros des triangles.	Noms des stations.	Angles.	Côtés en toises.	Remarques.
	Marseille-veïre.	41° 45′ 40″	2682,57 t.	Distance de N. D. de
32	N. D. de la Garde.	78 48 32	3951,23	la Garde à Pomègues,
	Pomègues.	59 25 48	3467,84	calculée
	N. D. de la Garde.	63 40 21	3097,82	par 3951,23 = 2682,63 t.
33	Pomègues.	65 25 11	3143,12	3467,84 = 2682,52
	Grand Montredon.	50 54 28	2682,57	Milieu = 2682,57
	N. D. de la Garde.	68 26 0	3024,19	
34	Grand Montredon.	36 25 30	1930,85	Distance de N. D. de
	Château d'If.	75 8 30*	3143,12	la Garde au Chât. d'If
	N. D. de la Garde.	87 37 27	5529,41	par n.° 34 = 1930,85 t.
35	Moulin du Diable.	20 24 51	1930,34	35 = 1930,34
	Château d'If.	71 57 42*	5262,16	36 = 1930,57
	N. D. de la Garde.	105 40 25	4873,21	Milieu = 1930,59
36	Frêmo-mouerto.	22 25 20	1930,57	
	Château d'If.	51 54 15*	3983,23	
	Montagne Rouvière.	56 8 25	5045,40	
37	Frêmo-mouerto.	56 55 30	5091,29	Distance de N. D. de
	Ratonneau.	66 56 5*	5590,13	la Garde à Ratonneau
	N. D. de la Garde.	89 29 59	4254,55	par n.° 38 = 2495,28 t.
38	Marseille-veïre.	35 54 26	2495,28	39 = 2495,87
	Ratonneau.	54 35 35	3467,84	Milieu = 2495,58
	N. D. de la Garde.	78 39 30	2465,49	
39	Observ. de Marseille.	83 0 14	2495,87	
	Ratonneau.	18 20 16	791,14	Distance de N. D. de
	N. D. de la Garde.	85 2 56	4144,71	la Garde à Santron
40	Grand Montredon.	45 52 50	2986,59	par n.° 40 = 2986,59 t.
	S. Croix, Santron.	49 4 14	3143,12	41 = 2986,68
	N. D. de la Garde.	51 26 31	4448,74	Milieu = 2986,63
41	N. D. d'Allauch.	31 40 2	2986,68	Distance de Pomègues
	S. Croix, Santron.	96 53 27	5647,99	à Santron, calculée
	Grand Montredon.	96 47 18	5459,95	par 3097,82 t. = 5460,15 t.
42	S. Croix, Santron.	34 17 22	3097,82	4144,71 = 5459,74
	Pomègues.	48 55 20	4144,71	Milieu = 5459,95

Numéros des triangles.	Noms des stations.	Angles.	Côtés en toises.	Remarques.
43	Pomègues. Planier. Tiboulen.	49° 33′ 0″ 41 11 40 89 15 20*	t. 4094,29 3543,58 5379,88	Distance de N. D. de la G. à Tiboulen, calculée par 3543,58 t. = 4410,68 t. 2682,57 = 4410,43
44	N. D. de la Garde. Pomègues. Tiboulen.	53 26 50 89 5 46 37 27 24*	3543,80 4410,55 2682,57	Milieu = 4410,55 Cette même distance par 4094,29 t. = 4410,55 t.
45	N. D. de la Garde. Planier. Tiboulen.	25 34 23 27 42 38 126 42 59*	4094,50 4410,63 7603,41	7603,41 = 4410,72 Milieu = 4410,63 Donc
46	Pomègues. Planier. Maïre.	53 56 51 44 5 50 81 57 19*	4394,56 3793,82 5379,88	par n.° 44 = 4410,55 t. 45 = 4410,63 Milieu = 4410,59 Distance de N. D. de la
47	N. D. de la Garde. Pomègues. Maïre.	58 12 34 84 42 5 37 5 21*	3793,82 4429,28 2682,57	Garde à Maïre, calculée par 3793,82 t. = 4429,28 t. 2682,57 = 4429,28
48	N. D. de la Garde. Planier. Maïre.	30 20 11 30 36 35 119 3 14*	4394,56 4428,60 7603,41	Milieu = 4429,28 Cette même distance
49	Planier. Pomègues. Riou.	64 45 50 66 38 44 48 35 26*	6488,54 6585,46 5379,88	par 4394,56 t. = 4428,50 t. 7603,41 = 4428,69 Milieu = 4428,60 Donc
50	S. Croix, Santron. Pomègues. Riou.	71 31 50 55 30 33 52 57 37*	6487,85 5637,78 5459,95	par n.° 47 = 4429,28 t. 48 = 4428,60 Milieu = 4428,94
51	N. D. de la Garde. Pomègues. Batt. du cap Croisette.	63 0 18 77 57 44 39 1 58*	3795,54 4165,98 2682,57	Distance de Pomègues à Riou par n.° 49 = 6488,54 t. 50 = 6487,85
52	N. D. de la Garde. Montagne Rouvière. Grand Montredon.	75 34 6* 56 47 37 47 38 17	3638,24 3143,12 2776,07	Milieu = 6488,20 Distance de la Mont. Rouvière au Grand Montredon, calculée
53	Grand Montredon. Montagne Rouvière. La Sarde.	42 50 20 43 0 17 94 9 23	2480,31 2488,64 3638,24	par 3143,12 t. = 3638,02 t. 2776,07 = 3638,46 Milieu = 3638,24

Numéros des triangles.	Noms des stations.	Angles.	Côtés en toises.	Remarques.
54	La Sarde.	63° 18′ 22″	t. 2226,13	Distance de N. D. de
	Montagne Rouvière.	32 10 29	1326,84	la Garde au Collet de
	Collet de Montredon.	84 31 9	2480,31	Montredon, calculée
55	Collet de Montredon.	81 33 35	2776,07	par t. 2776,07 = t. 2017,50
	Montagne Rouvière.	45 57 43	2017,62	2226,13 = 2017,74
	N. D. de la Garde.	52 28 42*	2226,13	Milieu = 2017,62
56	La Sarde.	30 51 1	1510,81	
	Grand Montredon.	26 45 59	1326,84	Distance du Grand
	Collet de Montredon.	122 23 0	2488,04	Montredon au Collet
57	Collet de Montredon.	113 32 50	1787,16	du Montred. calculée
	La Sarde.	23 33 42	779,28	par t. 1326,84 = t. 1510,81
	Batterie de Montred.	42 53 28*	1326,84	2488,04 = 1510,81
58	Grand Montredon.	23 47 37	1382,83	Milieu = 1510,81
	La Sarde.	22 44 36	1325,24	
	N. D. de Montredon.	133 27 47*	2488,04	
59	Grand Montredon.	34 22 3	2257,79	
	Montagne Rouvière.	31 5 18	2065,25	
	N. D. du Veaune.	114 32 39*	3638,24	Distance de la Mon-
60	Grand Montredon.	48 6 23	2724,84	tagne Rouvière à la
	Montagne Rouvière.	48 13 5	2729,60	Tour Michel
	Tour Michel.	83 40 32	3638,24	par n.° 60 = t. 2724,84
61	N. D. d'Allauch.	26 51 43	2725,25	61 = 2725,25
	Montagne Rouvière.	98 12 46	5969,58	Milieu = 2725,05
	Tour Michel.	54 55 31	4936,13	
62	Pomègues.	57 7 57	2729,60	Distance de Pomè-
	Grand Montredon.	50 26 22	2505,30	gues à la Tour Michel,
	Tour Michel.	72 25 41	3097,82	calculée
63	Pomègues.	59 48 10	2677,93	par t. 2729,60 = t. 2505,44
	Grand Montredon.	29 6 53	1507,55	3097,82 = 2505,17
	Isle de Doumes.	91 4 57*	3097,82	Milieu = 2505,30
64	Pomègues.	68 15 40	2924,69	
	Grand Montredon.	32 2 41	1670,60	
	Batterie de Doumes.	79 41 39*	3097,82	

Numéros des triangles.	Noms des stations.	Angles.	Côtés en toises.	Remarques.
65	Pomègues.	68° 22′ 40″	t. 3013,13	
	Grand Montredon.	38 43 40	2027,76	
	Belvéd. de M. Bensa.	72 53 40*	3097,82	
66	Pomègues.	58 59 45	5409,00	
	S. Croix, Santron.	61 5 54	5524,62	
	Frêmo-mouerto.	59 54 21	5459,95	
67	Pomègues.	79 32 24	7917,73	
	Frêmo-mouerto.	57 8 0	6762,77	
	Montagne de Puget.	43 19 36*	5524,62	
68	Planier.	73 50 20	1.1090,80	
	Cap Méjan.	65 6 19	10474,19	
	Mont. mér. de S. Cyr.	41 3 21*	7584,07	
69	La Sarde.	45 34 14	1804,11	
	Montagne Rouvière.	55 23 11	2079,20	
	Chât. d. R. d'Espagne.	79 2 35*	2480,31	
70	Grand Montredon.	47 53 4	1941,58	
	La Sarde.	60 12 20	2271,43	
	Cl. de Mazargues.	71 54 36*	2488,04	
71	La Sarde.	63 34 49	1553,72	
	Collet de Montredon.	66 31 55	1591,41	
	Cl. de S. Marguerite.	49 53 16*	1326,84	
72	Grand Montredon.	28 14 54	1231,46	Distance de la Sarde à N. D. de Bonne-veine
	La Sarde.	44 44 19	1831,32	par n.° 72 = 1231,46 t.
	N. D. de Bonne-veine.	107 0 47*	2488,04	73 = 1231,31
73	Montagne Rouvière.	29 6 44	1231,31	Milieu = 1231,38
	La Sarde.	49 25 4	1922,11	
	N. D. de Bonne-veine.	101 28 12*	2480,31	
74	Tour Servel.	46 32 13	1088,64	Distance de N. D. de la Garde au Clocher de Rouet
	N. D. de la Garde.	69 45 11	1407,27	
	Clocher de Rouet.	63 42 36*	1344,77	
75	Grand Montredon.	19 56 21	1088,22	par n.° 74 = 1088,64 t.
	N. D. de la Garde.	80 0 15	3142,62	75 = 1088,22
	Clocher de Rouet.	80 3 24*	3143,12	Milieu = 1088,43

Numéros des triangles.	Noms des stations.	Angles.	Côtés en toises.	Remarques.
76	Grand Montredon.	30° 38′ 16″	1908,42 t.	
	Montagne Rouvière.	45 39 5	2678,02	
	Clocher de S. Génetz	103 42 39*	3638,24	* Distance de N. D. de
77	Grand Montredon.	26 8 34	1640,24	la Garde au Clocher de
	Montagne Rouvière.	76 4 55	3613,36	la Capellette, calculée
	Cl. de la Capellette.	77 46 31*	3638,24	par 3613,36 t. = 1341,94 t.
78	Grand Montredon.	21 29 43	1341,87	3143,12 = 1341,80
	N. D. de la Garde.	99 22 27	3613,36	Milieu = 1341,87
	Cl. de la Capellette.	59 7 50*	3143,12	
79	Frêmo-mouerto.	30 4 55	2165,50	Distance de N. D. de
	N. D. d'Allauch.	54 17 35	3508,14	la Garde au Clocher de
	Clocher de S. Julien.	95 37 30	4299,49	S. Julien, calculée
80	Frêmo-mouerto.	55 48 35	3531,01	par 3508,14 t. = 3530,91 t.
	N. D. de la Garde.	55 16 10	3508,14	3983,23 = 3531,11
	Clocher de S. Julien.	68 55 15	3983,23	Milieu = 3531,01
81	La Sarde.	29 1 59	1257,43	
	Montagne Rouvière	77 43 43	2531,18	Distance de la Mon-
	Clocher de S. Loup.	73 14 18	2480,31	tagne Rouvière au Clo-
82	N. D. de la Garde.	26 55 14	1257,02	cher de S. Loup
	Montagne Rouvière.	63 56 29	2494,15	par n.° 81 = 1257,43 t.
	Clocher de S. Loup.	89 8 17*	2776,07	82 = 1257,02
83	N. D. de la Garde.	28 8 4	1776,55	Milieu = 1257,23
	Clocher de S. Julien.	41 27 20	2494,25	
	Clocher de S. Loup.	110 24 36*	3531,01	Distance de N. D. de
84	N. D. de la Garde.	23 12 3	1565,98	la Garde au Clocher
	Clocher de S. Julien.	94 8 19	3964,65	de S. Loup
	Cloch. de S. Marcel.	62 39 38*	3531,01	par n.° 82 = 2494,15 t.
85	N. D. d'Allauch.	35 29 41	1343,78	83 = 2494,25
	Clocher de S. Julien.	33 50 36	1288,92	Milieu = 2494,20
	Les trois Lucs.	110 39 43	2165,50	
86	Clocher de S. Julien.	52 37 29	1093,51	
	Les trois Lucs.	49 48 20	1051,10	
	Tourette d. S. Marcel.	77 34 11	1343,78	

Numéros des triangles.	Noms des stations.	Angles.	Côtés en toises.	Remarques.
	Clocher de S. Julien.	38° 5′ 52″	t. 658,37	
87	Tourette d. S. Marcel.	61 49 5	940,54	
	Clocher des Comtes.	80 5 3*	1051,10	Distance de N. D. de la Garde au Clocher de
	N. D. de la Garde.	21 28 54	2107,27	Château Gombert
88	N. D. d'Allauch.	57 29 4	4852,35	par n.° 88 = 4852,35 t.
	Cl. de Chât. Gombert.	101 2 2	5647,99	89 = 4852,60
	N. D. de la Garde.	72 55 25	4894,50	Milieu = 4852,48
89	S. Croix, Santron.	71 23 36	4852,60	
	Cl. de Chât. Gombert.	35 40 59	2986,63	Distance de N. D.
	N. D. d'Allauch.	53 33 10	1709,03	d'Allauch aux Olives
90	Cl. de Chât. Gombert.	43 46 10	1469,71	par n.° 90 = 1469,71 t.
	Clocher des Olives.	82 40 40*	2107,27	91 = 1470,33
	N. D. d'Allauch.	49 1 26	1156,61	Milieu = 1470,02
91	Les trois Lucs.	73 41 34	1470,33	
	Clocher des Olives.	57 17 0*	1288,92	Distance de N. D. de
	N. D. de la Garde.	34 56 12	3385,34	la Garde au Moulin
92	Clocher d'Allauch.	33 49 56	3291,30	austral de Vento
	M.l austr. de Vento.	111 13 52*	5510,27	par n.° 92 = 3291,30 t.
	N. D. de la Garde.	29 22 57	1700,12	93 = 3291,46
93	M.l de la Command.	71 46 59	3291,46	Milieu = 3291,38
	M.l austr. de Vento.	78 50 4*	3399,54	
	N. D. de la Garde.	25 16 7	1470,69	Distance de N.D. de
94	M.l de la Command.	74 5 8	3313,30	la Garde au Clocher de
	Cl. de Ste. Marthe.	80 38 45*	3309,54	Ste. Marthe
	N. D. de la Garde.	91 22 42	4513,90	par n.° 94 = 3313,30 t.
95	S. Croix, Santron.	47 12 37	3313,50	95 = 3313,50
	Cl. de Ste. Marthe.	41 24 41*	2986,63	Milieu = 3313,40
	Pomègues.	58 4 25	5103,70	
96	S. Croix, Santron.	56 42 0	5026,00	Distance de N.D. de la Garde au Chât. Vil-
	Château Villeneuve.	65 13 35*	5459,95	leneuve, calculée
	N. D. de la Garde.	103 22 57	5103,70	par 5103,70 t. = 3504,93 t.
97	S. Croix, Santron.	41 55 13	3505,12	2986,63 = 3505,31
	Château Villeneuve.	34 41 50*	2986,63	Milieu = 3505,12

Numéros des triangles.	Noms des stations.	Angles.	Côtés en toises.	Remarques.
98	N. D. de la Garde.	107° 3′ 32″	t. 5166,63	
	Pomègues.	43 10 52	3698,27	
	Cloch. de S. Joseph.	29 45 36*	2682,57	
99	N. D. d'Allauch.	69 22 6	5602,29	Distance de N. D. de la Garde au Clocher de
	S. Croix, Santron.	62 37 48	5316,09	S. Louis, calculée
	Clocher de S. Louis.	48 0 6*	4448,74	
100	N. D. de la Garde.	117 31 24	5602,29	par t. 5602,29 = t. 3556,37
	S. Croix, Santron.	34 15 39	3556,30	2986,63 = 3556,22
	Clocher de S. Louis.	28 12 57*	2986,63	Milieu = 3556,30
101	N. D. de la Garde.	25 1 46	1738,40	Distance du Moulin
	Moul. bor. de Vento.	101 23 2	4027,81	bor. de Vento au Cl.
	Cl. des Aigualades.	53 35 12*	3306,45	des Aigualades
102	M.l de la Command.	81 37 19	1738,37	par n.° 101 = t. 1738,40
	Moul. bor. de Vento.	23 0 45	686,92	102 = 1738,37
	Cl. des Aigualades.	75 21 56*	1700,12	Milieu = 1738,38
103	N. D. de la Garde.	126 29 34*	6340,16	
	Montagne Rouvière.	32 53 50	4284,38	Distance de N. D. de
	La Viste.	20 36 36	2776,07	la Garde à la Viste
104	N. D. de la Garde.	117 1 0	6237,42	par n.° 103 = t. 4284,38
	S. Croix, Santron.	37 43 59	4284,78	104 = 4284,78
	La Viste.	25 15 1	2986,63	Milieu = 4284,58
105	N. D. de la Garde.	15 47 36	1167,50	
	M.l de la Command.	111 47 12	3983,23	
	Frêmo-mouerto.	52 25 12	3399,54	
106	N. D. de la Garde.	16 9 57	1200,18	
	La Viste.	67 31 22	3983,23	
	Frêmo-mouerto.	96 18 41	4284,58	
107	M.l de la Command.	103 59 27	2657,36	
	Frêmo-mouerto.	50 46 32	2121,54	Distance de Frêmo-
	Clocher de S. Lazare.	25 14 1*	1167,50	mouerto à S. Lazare
108	La Viste.	61 51 36	2656,96	par n.° 107 = t. 2657,36
	Frêmo-mouerto.	94 40 1	3003,13	108 = 2656,96
	Cloch. de S. Lazare.	23 28 23*	1200,18	Milieu = 2657,16

Numéros des triangles.	Noms des stations.	Angles.	Côtés en toises.	Remarques.
109	M.l de la Command.	87° 11′ 12″	t. 1599,09	
	Frêmo-mouerto.	45 59 31	1151,52	
	Clocher de Canet.	46 49 17	1167,50	
110	N. D. de la Garde.	15 56 37	1532,99	
	Frêmo-mouerto.	29 35 47	2756,28	
	La Palud.	134 27 36*	3983,23	
111	N. D. de la Garde.	45 58 15	3189,15	
	La Viste.	29 2 4	2152,75	Distance de N. D. de
	Clocher de S. Just.	104 59 41*	4284,58	la Garde au Clocher
112	N. D. de la Garde.	32 17 26	2551,32	occid. des Chartreux
	Frêmo-mouerto.	24 13 30	1959,63	par n.° 112 = 1959,63 t.
	Cl. occid. des Chartr.	123 29 4*	3983,23	113 = 1959,32
113	N. D. de la Garde.	68 33 30	2912,15	Milieu = 1959,48
	S. Croix, Santron.	38 46 24	1959,32	
	Cl. occid. des Chartr.	72 40 6*	2986,63	Distance de N. D. de
114	N. D. de la Garde.	32 27 6	2554,58	la Garde au Clocher
	Frêmo-mouerto.	24 20 20	1962,08	orient. des Chartreux
	Cl. orient. des Chartr.	123 12 34*	3983,23	par n.° 114 = 1962,08 t.
115	N. D. de la Garde.	68 23 50	2907,65	115 = 1961,88
	S. Croix, Santron.	38 51 14	1961,88	Milieu = 1961,98
	Cl. orient. des Chartr.	72 44 56*	2986,63	Distance de N. D. de
116	Pomègues.	74 48 4	6509,50	la Garde au Château
	S. Croix, Santron.	51 9 32	5253,95	de Tourres, calculée
	Château de Tourres.	54 2 24*	5459,95	par 5253,95 t. = 4470,97 t.
117	N. D. de la Garde.	90 59 56	5253,95	2682,57 = 4470,97
	Pomègues.	58 18 13	4470,97	Milieu = 4470,97
	Château de Tourres.	30 41 51*	2682,57	
118	Pomègues.	69 51 5	4616,44	Distance de N. D. de
	Tour Michel.	79 31 12	4835,34	la Garde au Cl. de Séon
	Cl. de Séon S. André.	30 37 43*	2505,30	S. André, calculée
119	N. D. de la Garde.	84 53 32	4835,34	par 4835,34 t. = 4268,92 t.
	Pomègues.	61 33 52	4268,98	2682,57 = 4269,04
	Cl. de Séon S. André.	33 32 36*	2682,57	Milieu = 4268,98

Numéros des triangles.	Noms des stations.	Angles.	Côtés en toises.	Remarques.
120	N. D. de la Garde.	104° 42′ 25″	9876,08 t.	Distance de N. D. de la Garde à la tour Saumati
	Planier.	27 9 48	4661,43	par n.° 120 = 4661,43 t.
	Tour Saumati.	48 7 47*	7603,41	121 = 4661,87
121	N. D. de la Garde.	66 8 59	4307,27	Milieu = 4661,65
	Ratonneau.	81 51 3	4661,87	
	Tour Saumati.	31 59 58*	2495,58	
122	Pomègues.	97 12 58	5579,15	
	Tour Michel.	56 19 45	4680,25	
	Batt. de la Courbière.	26 27 17*	2505,30	
123	Pomègues.	116 36 43	5793,17	Distance de Pomègues à la Batt. de Niolon
	Tour Michel.	40 38 32	4220,39	par n.° 123 = 4220,39 t.
	Batterie de Niolon.	22 44 45*	2505,30	124 = 4220,66
124	Pomègues.	65 49 37	5407,27	Milieu = 4220,53
	Frêmo-mouerto.	45 24 24	4220,66	
	Batterie de Niolon.	68 45 59*	5524,62	
125	N. D. de la Garde.	59 43 4	2185,64	Distance de la tour Servel à la Batterie de la Pinède
	Tour Servel.	88 11 14	2529,72	par n.° 125 = 2185,64 t.
	Batterie de la Pinède.	32 5 42*	1344,77	126 = 2185,52
126	Observ. de Marseille.	96 49 31	2185,52	Milieu = 2185,58
	Tour Servel.	52 12 55	1739,59	
	Batterie de la Pinède.	30 57 34*	1132,33	
127	Pomègues.	40 16 28	2234,39	Distance de N. D. de la Garde au Château Vert, calculée
	Tour Michel.	93 16 15	3450,77	par 3450,77 t. = 1844,17 t.
	Château Vert.	46 27 17*	2505,30	2682,57 = 1843,74
128	N. D. de la Garde.	97 35 28	3450,77	Milieu = 1843,96
	Pomègues.	31 59 16	1843,96	
	Château Vert.	50 25 16*	2682,57	
129	N. D. de la Garde.	91 0 23	3016,27	
	Pomègues.	26 13 00	1332,69	
	Roch. de l'Emeraude.	62 46 37*	2682,57	
130	N. D. de la Garde.	94 0 43	3136,12	
	Pomègues.	27 25 3	1447,64	
	Vieil. tour d. Lazaret.	58 34 14*	2682,57	

Numéros des triangles.	Noms des stations.	Angles.	Côtés en toises.	Remarques.
131	N. D. de la Garde. Pomègues. Entrée du Lazaret.	96° 40′ 35″ 23 11 21 60 8 4*	t. 3072,41 1218,08 2682,57	
132	N. D. de la Garde. Pomègues. Tour des Boucheries.	90 31 49 21 35 22 67 52 49*	2895,58 1065,48 2682,57	
133	N. D. de la Garde. Pomègues. Observance.	92 37 34 19 55 18 67 27 8*	2901,55 989,70 2682,57	
134	N. D. de la Garde. Pomègues. La Major.	86 29 47 18 50 58 74 39 15*	2776,55 898,74 2682,57	
135	N. D. de la Garde. Tour Servel. Cl. des gr. Carmes.	40 53 19 44 21 58 94 44 43	883,30 943,56 1344,77	Distance de l'Observ. R. au Clocher des gr. Carmes, calculée par 943,56 t. = 288,86 t. 791,14 = 288,86
136	N. D. de la Garde. Observ. de Marseille. Cl. des gr. Carmes.	16 19 38 113 19 21 50 21 1	288,86 943,56 791,14	Milieu = 288,86
137	N. D. de la Garde. Tour Servel. Cloch. des Prêcheurs.	36 53 43 35 19 6 107 47 11	847,87 816,46 1344,77	Distance de l'Observ. R. au Clocher des Prêcheurs, calculée
138	N. D. de la Garde. Observ. de Marseille. Cloch. des Prêcheurs.	20 19 18 84 52 0 74 48 42	284,70 816,46 791,14	par 816,46 t. = 284,69 t. 791,14 = 284,70 Milieu = 284,70
139	Observ. de Marseille. Cloch. des Prêcheurs. Maison Fournier.	57 21 48 68 10 32 54 27 40	294,63 324,79 284,70	
140	N. D. de la Garde. Tour Servel. Maison Fournier.	40 36 27 19 51 15 119 32 18	1006,04 524,95 1344,77	
141	Observ. de Marseille. Cl. des gr. Carmes. La Charité.	40 1 33 34 32 8 105 26 19*	192,73 169,89 288,86	

Numéros des triangles.	Noms des stations.	Angles.	Côtés en toises.	Remarques.
142	N. D. de la Garde.	76° 40′ 27″	t. 1389,00	Distance de N. D. de la Garde au Fanal S. Jean
	Tour Servel.	32 55 11	775,75	
	Fanal S. Jean.	70 24 22*	1344,77	t. par n.° 142 = 775,75
143	N. D. de la Garde.	39 46 47	543,06	143 = 775,84
	Cloch. des Prêcheurs.	66 4 35	775,84	Milieu = 775,80
	Fanal S. Jean.	74 8 38*	816,46	
144	N. D. de la Garde.	73 58 44	1332,24	Distance de N. D. de la Garde à la tour carrée S. Jean
	Tour Servel.	30 2 49	694,03	
	Tour carrée S. Jean.	75 58 27*	1344,77	
145	N. D. de la Garde.	37 5 1	494,16	t. par n.° 144 = 694,03
	Cloch. des Prêcheurs.	57 52 7	694,00	145 = 694,00
	Tour carrée S. Jean.	85 2 52*	816,46	Milieu = 694,02
146	N. D. de la Garde.	69 33 43	1288,52	Distance de N. D. de la Garde au Clocher de S. Laurent
	Tour Servel.	32 29 23	738,62	
	Cloch. de S. Laurent.	77 56 54*	1344,77	
147	N. D. de la Garde.	32 40 0	443,66	t. par n.° 146 = 738,62
	Cloch. des Prêcheurs.	63 57 52	738,56	147 = 738,56
	Cloch. de S. Laurent.	83 22 8*	816,46	Milieu = 738,59
148	N. D. de la Garde.	29 15 23	345,42	
	Maison Fournier.	102 46 47	689,29	
	La Consigne.	47 57 50*	524,95	
149	Cloch. des Prêcheurs.	43 42 37	205,26	
	Maison Fournier.	38 59 6	186,87	
	Hôtel-de-Ville.	97 18 17*	294,63	
150	N. D. de la Garde.	52 0 48	1060,98	
	Tour Servel.	35 23 7	779,52	
	Cloch. des Accoules.	92 36 5*	1344,77	
151	Cloch. des Prêcheurs.	76 22 9	295,92	
	Maison Fournier.	28 15 39	144,18	
	Hôtel-Dieu.	75 22 12*	294,63	
152	N. D. de la Garde.	43 29 43	930,99	
	Tour Servel.	40 20 15	875,52	
	Clocher de S. Marthe.	96 10 2*	1344,77	

Numéros des triangles.	Noms des stations.	Angles.	Côtés en toises.	Remarques.
153	Observ. de Marseille.	78° 28′ 30″	t. 352,34	
	Maison Fournier.	36 56 22	216,10	
	Observ. de Gassendi.	64 35 8*	324,79	
154	N. D. de la Garde.	33 4 39	779,21	
	Tour Servel.	37 17 46	865,10	
	Clocher de S. Martin.	109 37 35*	1344,77	
155	N. D. de la Garde.	24 54 16	333,28	Distance de l'Observ.
	Observ. de Marseille.	63 29 53	708,28	R. au Clocher des Au-
	Cl. des Augustins.	91 35 51*	791,14	gustins
156	Observ. de Marseille.	35 59 41	203,47	par n.° 155 = 333,28 t.
	Maison Fournier.	74 15 55	333,24	156 = 333,24
	Cl. des Augustins.	69 44 24*	324,79	Milieu = 333,26
157	Cloch. des Prêcheurs.	119 18 29	557,30	
	Maison Fournier.	33 14 26	350,33	
	Cl. des an. Capucines.	27 27 5*	294,63	
158	N. D. de la Garde.	28 45 49	509,21	
	Cloch. des Prêcheurs.	100 44 35	1039,66	
	Cloch. des Réformés.	50 29 36*	816,46	
159	N. D. de la Garde.	49 5 7	793,29	
	Observ. de Marseille.	82 0 31	1039,57	
	Cloch. des Réformés.	48 54 22*	791,14	
160	N. D. de la Garde.	44 44 29	619,77	
	Observ. de Marseille.	71 17 27	833,94	
	Dôme des Bernardin.	63 58 4*	791,14	
161	Observ. de Marseille.	39 44 51	490,37	
	Cl. des gr. Carmes.	118 7 35	676,35	
	Observ. du Lycée.	22 7 34*	288,86	
162	N. D. de la Garde.	65 3 55	886,35	
	Observ. de Marseille.	60 53 58	854,08	
	Observ. de Feuillée.	54 2 7*	791,14	
163	N. D. de la Garde.	66 20 35	835,19	
	Observ. de Marseille.	53 28 11	732,68	
	Cl. de N. D. du Mont.	60 11 14*	791,14	

Numéros des triangles.	Noms des stations.	Angles.	Côtés en toises.	Remarques.
164	N. D. de la Garde.	91° 32′ 48″	t. 970,31	Distance de N. D. de
	Observ. de Marseille.	33 51 42	540,85	la Garde à l'Obélisque
	Obél. de la pl. Castell.	54 35 30*	791,14	de la place Castellane
165	N. D. de la Garde.	75 13 10	960,43	par n.° 164 = 540,85 t.
	Cl. des gr. Carmes.	32 59 22	540,83	165 = 540,83
	Obél. de la pl. Castell.	71 47 28*	943,56	Milieu = 540,84
166	Observ. de Marseille.	88 2 47	552,04	
	Cl. des gr. Carmes.	60 25 24	480,38	Distance de l'Observ.
	Clocher des Picpus.	31 31 49*	288,86	R. au Cl. des Picpus
167	Observ. de Marseille.	59 35 26	416,26	par n.° 166 = 480,38 t.
	Cloch. des Prêcheurs.	84 15 49	480,25	167 = 480,25
	Clocher des Picpus.	36 8 45*	284,70	Milieu = 480,32
168	N. D. de la Garde.	17 40 58	168,98	
	Maison Fournier.	91 39 3	556,08	
	Grand Théâtre.	70 39 59*	524,95	
169	Observ. de Marseille.	48 36 37	252,61	
	Cloch. des Prêcheurs.	73 39 45	323,12	
	Machine à mâter.	57 43 38*	284,70	
170	Observ. de Marseille.	93 18 7	540,72	
	Cloch. des Prêcheurs.	54 59 13	443,60	
	Ecoles chrétiennes.	31 42 40*	284,70	
171	N. D. de la Garde.	36 9 57	309,79	
	Maison Fournier.	54 10 30	425,64	
	Clocher de S. Victor.	89 39 33*	524,95	
172	N. D. de la Garde.	48 45 15	614,06	Distance de N. D. de
	Cloch. des Prêcheurs.	39 53 43	523,82	la Garde au Beffroi du
	Beffr. du F.S. Nicolas.	91 21 2*	816,46	du Fort S. Nicolas
173	N. D. de la Garde.	45 2 31	401,74	par n.° 172 = 523,82 t.
	Maison Fournier.	67 20 33	523,91	173 = 523,91
	Beffr. du F.S. Nicolas.	67 36 56*	524,95	Milieu = 523,87
174	Observ. de Marseille.	73 2 2	429,26	
	Maison Fournier.	60 36 18	391,01	
	Chap. de S. Nicolas.	46 21 40*	324,79	

Table alphabétique et Description des Lieux, Stations et Signaux qui ont été déterminés géodésiquement.

A.

Aix (la ville d'), ci-devant capitale de la Provence. Signal, clocher de l'église de Saint-Jean. Le même signal a servi à *Cassini* dans la *Méridienne vérifiée*, *page* 266.

Allauch, petite ville à 2 lieues de Marseille. Il y a deux clochers, celui de l'église et celui de l'horloge. Le premier a été notre signal. Voyez p. 286.

Arenc, au bord de la mer. Ce quartier est ainsi appelé *de Arenis*, à cause de sa plage sablonneuse. Une grande guinguette, nommée *Château-vert*, nous a servi de signal; la grande porte d'entrée étoit le point de mire. Vis-à-vis et de l'autre côté du grand chemin, existe la chapelle de Saint-Jean d'Arenc; mais elle n'a point de clocher.

B.

Batteries. Nous avons déterminé plusieurs batteries établies le long de la côte de la rade de Marseille; par exemple, la batterie du *Cap de la Croisette*, de *Montredon*, de *Doumes*, de *la Pinède*, de *la Courbière*, de *Niolon.*

Belvedère de M. Bensa, en forme de kiosque, situé au pied des collines de N. D. de la Garde, dans le quartier appelé des *Doumes.*

Belvédère sur la maison de M. *Fournier*, sur Rive-neuve, formant le coin du quai du canal, du côté du pont-levis.

B.

Notre signal a été une perche érigée sur l'angle Nord-Ouest de la balustrade qui entoure la terrasse de ce belvédère.

C.

Cap Méjan ; cap et port dans le Golfe de Marseille. Le sémaphore placé sur une hauteur au-dessus du cap, a servi de signal. Voyez p. 295. Il a été aboli par ordre du Gouvernement, le 16 mai 1814.

Château du roi d'Espagne, Charles IV, dans le quartier de Mazargues. La grande porte d'entrée au Nord a été le point de mire. Voyez *Mazargues.*

Château de Tourres ; grande bastide bâtie sur une hauteur, dans le quartier de Saint-Louis, par M. *de Tourres,* dont elle porte le nom. Elle a été vendue en dernier lieu ; le nouveau propriétaire l'a réparée à neuf en 1814. Une cheminée au milieu du toit a été le point visé.

Château-vert. Voyez *Arenc.*

Château de Villeneuve, dans le quartier de Saint-Joseph, bâti par *Louis-Sauveur,* Marquis *de Villeneuve,* Lieutenant-général en la Sénéchaussée de Marseille, et Ambassadeur à la Porte; appartenant, en 1814, à un négociant de cette ville, M. *Antoine Anthoine*, ancien Maire. Signal, la grande entrée du château au Sud.

E.

Eglises et clochers dans le territoire de Marseille.

Aigalades. Un des quartiers ou hameaux aux environs de Marseille, qui sont au nombre de 52. L'église a un clocher qui est une tour assez apparente. Le nom d'*Aigalades* est une corruption de *Aquilatæ,*

E.

Églises et clochers dans le territoire de Marseille.

qui est l'ancien nom de ce quartier. Dans le moyen âge, partie de ce quartier étoit appelée *Cartz* et *Cros de Pebre :* on voit encore le pont de *Cartz.* Le château des Aigalades est dans ce quartier.

Bonne-veine, anciennement nommé *Gast de Romagnac.* C'est dans ce quartier qu'est situé le beau Château de M. *Borelli*, qui appartient aujourd'hui à son gendre, M. *de Panisse.* Il y a aussi la chapelle de N. D. de *Bonne-veine*, dont nous avons pris le petit clocher pour signal.

Le Cannet, anciennement *Camp de Martel*, dérivé de *Castrum Martelli. Charles Martel* fit camper son armée en cet endroit, lorsqu'en 736 il vint chasser de Marseille les Sarrasins qui occupoient cette ville. Clocher sur le toit de l'église, petit et peu apparent.

La Capellette ou *Saint-Laurent.* Diverses portions de ce quartier portent les anciens noms de *Cannisat*, *Vivaux*, *la Condamine*, *Griffens*, *Entre douez Aiguos*, *Jarret*, d'*Enfremaud*, *Migranier* et *Gebellins.* L'église a un petit clocher; sur le fronton on a placé une petite colonne blanche. C'est la croix du clocher qui a été notre point de mire. C'est dans ce quartier, près la bastide de M. *Rolland*, que nous avons fait construire un petit Observatoire. Voyez page 417.

Château Gombert, anciennement *Castellum Humberti.* Il y a dans ce quartier une belle grotte de stalactites, nommée la *Baoumo Lubiero.* Le beau clocher, assez élevé, avec une balustrade et un grillage en fer qui

soutient la cloche de l'horloge, a été notre signal. Il y a à côté une chapelle de pénitens assez grande, avec un petit clocher; mais elle est délaissée et tombe en ruines.

Les Comtes. Le nom de ce quartier vient du nombre de ses habitans, qui portent le nom de *Comte*. C'est probablement à une même famille de ce nom, qu'on doit le défrichement de ce terrain, dont l'ancien nom est *Padeoux*. Le clocher petit, et sur le toit de l'église.

Mazargues. Le nom de ce quartier vient du temps de la domination romaine, *Macii ager*, le champ de *Macius*. Il existoit effectivement une famille de ce nom, comme le prouve une pierre sépulcrale trouvée dans ce quartier, avec l'inscription de *Titus Macius Marcellus*, posée par *Macia Januaria*. Au reste, tous les noms terminés en *argues*, sont des preuves reconnues par les Antiquaires de Provence et du Languedoc, que les champs avoient appartenu ou à des familles romaines ou à des Gaulois cliens des premières familles de Rome: par exemple, Veirargues, *Veri ager;* Dassargues, *Dacii ager;* Savignargues, *Savinii ager;* Bassargues, *Bassi ager;* Valerargues, *Valerii ager*, etc. Il y a deux petits clochers sur le toit de l'église; nous avons pris pour signal celui qui se trouve au Sud. Dans ce quartier est le Château de *Charles IV*, Roi d'Espagne, qu'il avoit acheté, pendant son séjour à Marseille, de M. *Bastide*, dont ce Château portoit autrefois le nom. Voyez *Château du Roi d'Espagne.*

E.

Églises et clochers dans le territoire de Marseille.

Montredon ou *Montrodon ;* quartier qui a pris son nom de *Mons rotundus ,* colline isolée de la chaîne des montagnes du Collet du Rose, qui étoit autrefois très-éloignée de la mer, et dont elle n'est aujourd'hui qu'à sept ou huit toises de distance. Il y avoit, en 1814, une croix de bois qui nous a servi de signal. Tout près il y a une autre colline, appelée le *Collet de Montredon ;* une petite pyramide de pierres sèches, que nous y fîmes élever, a été notre signal. Il y a dans ce quartier la fameuse grotte en stalactites, nommée la *Baume de Rolland.* Le nom de *Baume* vient des cavités dans les rochers, nommées *Baoumos* en provençal.

Les Olives. La plupart des habitans de ce quartier portent le nom d'*Olive.* Cet établissement est apparemment dû à une seule famille de ce nom, qui aura défriché ce terrain, et en a divisé la possession parmi ses membres. Clocher petit, et sur le toit de l'église.

La Palud. Anciennement ce quartier se nommoit *Fons obscura.* Le nom de la Palud ou Palu vient de *Magdelaine de la Palud*, connue par son fameux procès criminel ; elle se crut ensorcelée par son confesseur *Gaufredi*, qui fut condamné par le Parlement d'Aix, en 1611, à être brûlé vif. Elle donna aux Mathurins-Réformés, en 1651, le domaine de *Font-obscure*, qui porte, ainsi qu'une église à Marseille et la rue dans laquelle elle est située, le nom de *la Palud.* Le fronton de l'église a été notre point de mire.

Le Rouet ou *N. D. du Rouet.* Cette église étoit autrefois

E.

un prieuré des moines Cassianites de Saint-Victor. Les Minimes sont venus ensuite, en 1585, s'y établir. Le clocher est petit, sur le toit de l'église.

Saint-Genetz, dit *Saint-Giniés*. Les moines de Saint-Victor et les Prémontrés de l'abbaye de *Huveaune*, ont possédé cette église, auprès de laquelle il y avoit, sur la hauteur, un Château fort qui n'existe plus. *Arcoulens*, *Consoles*, *Corouel*, *Recolens* sont des anciens noms de ce quartier. Le clocher petit, et sur le toit de l'église.

Saint-Joseph. Partie de ce quartier étoit autrefois nommée le *Castellar*; une autre *Frémo-mouerto*, et une autre *la Granègue*. Petit clocher sur la terrasse de l'église.

Saint-Julien, anciennement nommé *Legognana*, ensuite *Font d'Arcoules*; une portion de ce quartier est nommée *Maïson blanquo* dans les actes. Le clocher est une tour carrée.

Saint-Just, sur le chemin de Marseille à Allauch. L'église étoit autrefois parmi les bénéfices des moines Cassianites de Saint-Victor. *Montcaud* et *Malepouigne* sont des anciens noms de ce quartier, où l'on croit, d'après une ancienne tradition, que le Roi *René* avoit sa maison de campagne et y passoit le temps des plus fortes chaleurs. Le clocher est sur le toit de l'église, petit, avec deux pilastres à côté, surmonté de boules.

Saint-Lazare, hôpital des insensés, sur la grande route d'Aix à la porte de Marseille. Anciennement cet hôpital étoit destiné pour les personnes attaquées de la

lèpre, rapportée par les saintes guerres de la Palestine. Les progrès de cette maladie étoient si grands dans Marseille, qu'on enlevoit de force, en 1427, les personnes qui en étoient attaquées, pour les renfermer dans cet hôpital. Le clocher de l'église de cet hôpital, qui nous a servi de signal, est au-dessus de la porte d'entrée; il est très-petit et de peu d'apparence.

Saint-Louis, sur le grand chemin de Marseille à Aix. L'église a un très-petit clocher. Il y a dans ce quartier, sur une élévation, une grande plaine abandonnée, nommée *la plaine des morts;* ce quartier n'a jamais été assez peuplé pour avoir un aussi vaste cimetière. On croit que ce lieu a été le théâtre de quelque combat, dont la tradition est perdue.

Saint-Loup, sur le grand chemin de Marseille à Toulon, anciennement *Centhis*, dont on fit par corruption *Saint This;* une portion de ce quartier fut nommée *Cairon.* Le clocher est petit, et sur le toit de l'église.

Saint-Marcel, *Castellum Massiliense.* C'étoit anciennement une seigneurie donnée à la ville de Marseille, en 1358, par *Jeanne*, première Reine de Naples et de Sicile, Comtesse de Provence. Il y avoit autrefois un Château fort, qui n'existe plus. Le clocher de l'église est une tour carrée avec un toit rouge, dont la pointe a servi de mire. Tout près, et au Nord, il y a la *Tourette de Saint-Marcel;* c'est une petite monticule ainsi nommée; un arbre isolé sur son sommet a été notre signal.

E.

Églises et clochers dans le territoire de Marseille.

Sainte-Marguerite. L'église de ce quartier étoit autrefois nommée *Margerita la Perle. Caravailhan, Canto-perdrix, Camp-fleuri, OEil de Faucon, Truillard, Fejeans*, sont des noms donnés successivement soit à ce quartier en général, soit à diverses de ses portions. Notre signal a été le petit clocher sur le toit de l'église.

Sainte-Marthe. Le clocher est une tour assez élevée, avec un toit pyramidal. Une partie de ce quartier étoit autrefois nommée *Bernassot*, une autre *Bouscarlo;* d'autres *Camp-long, Cartaloux, Escaliers, la Lèque* et *Valloun Jussiou.* Les deux moulins de Vento et l'ancien Château ruiné de la famille de Vento en sont fort près.

Séon. { *Saint-André* de / *Saint-Henri* de } Ces deux quartiers n'en composoient qu'un, sous le nom de *Séon.* L'Évêque de *Belzunce* les partagea. Une partie de ce quartier étoit anciennement nommée *Frech-Pestel;* diverses portions s'appellent *Vallon de Gavedon, Saut de Marot* et les *Eycardenques.* Le clocher de *Séon Saint-André*, grande tour carrée, a été notre signal.

Églises et clochers dans la ville de Marseille.

des Accoules, ou *N. D. des Accoules.* Le clocher est un des plus grands et des plus élevés de toute la ville. C'est une tour fort ancienne, appelée *Sauveterre;* on l'appelle aussi la tour du *grand Horloge.* L'église, fondée depuis l'an 1000, rebâtie en 1203, fut détruite de fond en comble dans la révolution. Il n'en

E.

Églises et clochers dans la ville de Marseille.

existe plus que ce clocher en forme de pyramide, et qui doit sa conservation à sa grande élévation, à sa solidité, et à l'immense épaisseur de ses murs. La flèche de cette tour étoit notre signal, ainsi que celui de *Cassini*.

des ci-devant Grands-Augustins, près du port. Cette église a été bâtie au onzième siècle par les Templiers; les ruines de la tour *Gaubert* ont servi à construire une partie de ce monastère. C'est maintenant la seconde paroisse de la ville, sous le titre de *Saint-Ferréol*, qu'il ne faut point confondre avec l'église de Saint-Ferréol, qui étoit autrefois la cinquième paroisse de la ville, située en face de la rue Saint-Ferréol, mais dont il ne subsiste plus aucune trace depuis la révolution. Le clocher a été notre mire; il a le toit en maçonnerie, et se termine en pointe.

des Augustins-Réformés, aux allées de *Meilhan*, aujourd'hui succursale sous le titre de *Saint-Vincent de Paule*. Cette église a été bâtie en 1613; le nouveau clocher, petite tour carrée, dont nous avons parlé page 605, a servi de signal.

des Bernardines. Nous avons déjà fait mention de ce monastère, page 602, à l'occasion de la détermination du *Lycée*. Ce vaste édifice renferme aussi le *Musée*, qui est surmonté d'une petite coupole, autrefois l'église de ce couvent; le pommeau du dôme a servi de signal.

des anciennes Capucines, sur la place des Fainéans, près des allées qui portent leur nom; couvent détruit. Le clocher, qui existe encore, a servi de mire.

E.

Églises et clochers dans la ville de Marseille.

---

des ci-devant Grands-Carmes. Cette église a été bâtie en 1604 ; elle est heureusement restée intacte. C'est aujourd'hui une succursale, sous le titre de N. D. du *Mont-Carmel.* Elle a un clocher octogone très-élevé qui domine sur toute la ville. Le centre de cette tour a été notre mire.

La Charité; l'hôpital général de la Charité, aussi connu sous le nom d'*Hospice de la vieillesse et de l'adolescence,* où l'on entretient et fait travailler un certain nombre d'indigens de tout âge et de tout sexe. Cet édifice, de forme carrée, et composé de deux ailes, entre lesquelles se trouve l'église d'une forme ovale et qui est du célèbre *Puget,* est de l'an 1640. Le centre de la coupole de cette église a été notre point de mire.

des ci-devant Chartreux. La Chartreuse de Villeneuve près Avignon, fonda, en 1633, ce superbe monastère, dont on voit encore les magnifiques restes à un quart de lieue de la ville, sur le ruisseau de *Jarret.* Le couvent a été détruit dans la révolution ; l'église est restée; elle a été réparée en 1811, et on en a fait une succursale sous le titre de *Sainte-Magdeleine.* Elle a deux beaux campaniles ; nous avons observé l'un et l'autre.

des Écoles chrétiennes, en Rive-neuve, à côté de l'abbaye de Saint-Victor. Les Frères de cette école, appelés à Marseille en 1706, apprenoient gratuitement aux pauvres enfans à lire, écrire, et l'arithmétique. Cet établissement est détruit. Le fronton oriental

E.

Églises et clochers dans la ville de Marseille.

de l'édifice qui existe encore, a été le point de mire. Ces Frères avoient encore près de là une autre maison, appelée *la maison de la Roquette*.

de la grande Observance; grand corps d'édifice derrière l'hôpital de la Charité, mais qui n'a point été achevé. Le fronton a servi de point de mire.

de la ci-devant Major, autrefois la première paroisse, aujourd'hui succursale sous le titre de *Saint-Lazare*; la plus ancienne église de Marseille, bâtie avec les débris et sur l'emplacement du temple de Diane, en l'an 207. Voyez p. 519. Elle tomboit en ruines, et a été réparée à neuf en 1811. Notre point de mire étoit le petit clocher, construit depuis peu, où les cloches sont suspendues.

des Picpus, du tiers-ordre de S. François. Ces Pères avoient leur église et monastère tout près la place *Monthion*; l'un et l'autre ont été détruits dans la révolution. L'édifice et le petit clocher sur le toit existoient encore en 1814. Ce dernier a servi de mire.

des ci-devant Pères Prêcheurs de l'Ordre de Saint-Dominique. Cette église a été bâtie en 1528; c'est aujourd'hui la troisième paroisse, sous le titre de *Saint-Cannat*. Le clocher est une tour carrée, qui a pour soutien et ornement des colonnes espacées d'ordre corinthien; on en peut faire le tour par une petite galerie découverte et ornée d'une balustrade en fer.

de Saint-Laurent, autrefois prieuré, et la quatrième paroisse de la ville, à présent succursale sous le même titre de *Saint-Laurent*. Cette église, anciennement

E.

Églises et clochers dans la ville de Marseille.

connue sous le nom de *Saint-Laurent du Château Babon*, est très-ancienne ; elle est située tout près de l'endroit où l'on dit que *Jules-César* avoit fait bâtir un château, *Castellum Julii*, dont l'emplacement porte encore le nom de *Casteou Joli.* Le clocher est une tour octogone, sans toit ; on a observé son centre.

de Saint-Martin, église très-ancienne. Elle a été érigée en paroisse au dixième siècle. C'est aujourd'hui la première paroisse de la ville. Elle a un assez beau clocher, commencé en 1556 et achevé en 1620, comme on voit par les millésimes gravés sur les cordons du côté du couchant. La pointe du toit rouge a été notre point de mire.

de Saint-Victor, en Rive-neuve ; ancienne église abbatiale et collégiale, avec un Chapitre noble composé d'un Abbé et de dix-neuf Chanoines. Elle a été bâtie en 410, sur une grotte et chapelle souterraine qui existoit dès l'an 140 sous l'Empereur *Antonin.* La tradition porte que cette chapelle a été le berceau du Christianisme à Marseille. Cette abbaye fut détruite dans le cours de la révolution ; elle ne présente que des ruines. On a rétabli l'église depuis, et on en a fait une succursale sous le titre de *Saint-Victor.* Il en existe encore des murailles, et deux tours crenelées dont on avoit fortifié cette abbaye, et qui sont de l'an 1196. La tour la plus haute, qui est celle de l'Est, nous a servi de signal. Un signal placé sur la pointe Nord-Ouest du créneau le plus occidental a été notre point de mire.

F.

Fort Saint-Jean, à l'entrée du Port, construit en 1664, sous le règne de *Louis XIV*. Les Chevaliers de l'Ordre de Malte y avoient anciennement leur église, qui a donné son nom à la place, au quai, et au fort, dans lequel il y a deux tours, l'une appelée la *Tour carrée de Saint-Jean*, l'autre le *Fanal de Saint-Jean ;* nous avons pris l'un et l'autre pour signal. Ces tours sont très-anciennes : la première, autrefois appelée la *Tour-Maubert*, fut démolie en 1423, et reconstruite en 1428 telle qu'elle est aujourd'hui ; la seconde étoit autrefois également carrée, et servoit de fanal pour éclairer les vaisseaux qui entroient dans le port. Cette tour n'a point été démolie, elle a été revêtue de nouvelles pierres de taille ; on lui a donné par ce moyen plus d'épaisseur, et une forme circulaire, telle qu'on la voit aujourd'hui. L'intérieur de cette tour porte la preuve de ce fait ; elle ne sert plus de fanal (quoiqu'elle ait conservé ce nom), depuis que le Fanal de service a été bâti sur l'Isle de Planier, où il répond beaucoup mieux aux besoins de la navigation.

Fort Saint-Nicolas ; citadelle que *Louis XIV* fit construire en 1660, sur une hauteur à l'entrée du port. Elle a été détruite dans la révolution ; on a rétabli la chapelle. Le point de mire a été la porte, la chapelle n'ayant point de clocher. Plus haut on voit un beffroi détruit, dans lequel étoit autrefois suspendue la cloche d'alarme ; nous l'avons également observé.

H.

Hôpital du Saint-Esprit ou *Hôtel-Dieu*, situé sur une élévation par-dessus le Palais. Cette maison fut fondée en 1188. On y avoit réuni plusieurs hôpitaux, lorsqu'elle

H.

fut rebâtie, en 1771, avec plus d'étendue. Notre point de mire a été le fronton de l'aile orientale.

Hôtel de la Consigne ; édifice bâti sur pilotis à l'entrée du port, près le Fort Saint-Jean. C'est le Bureau de santé, où les vaisseaux viennent raisonner en entrant dans le port. Une statue représentant Saint Roch, placée sur le fronton, a servi de signal.

Hôtel-de-Ville. Cet Hôtel est du dix-septième siècle. Sa façade et sa belle position sur le quai du port, font l'admiration des connoisseurs. Une boule placée sur le toit, a été notre point de mire.

I.

Isles de Doumes. On croit que ces isles ont été détachées de la côte depuis la pointe de la batterie du cap de Doumes jusqu'au Château d'If : on aperçoit encore la ligne des rochers qui ont été submergés, et par lesquels ces isles tenoient au continent. On rencontre sur la même ligne plusieurs petits rochers encore assez élevés au-dessus du niveau de la mer, pour y former les dangers, tels que l'*Isle des Pendus*, *le Canouvier*, *la Sourdare*, que les pilotes connoissent. Ces rochers sont de la même couleur et de la même qualité calcaire que celles des collines de *Doumes* et des montagnes des trois isles. La catastrophe qui a produit cette séparation doit avoir précédé l'établissement des Phocéens, car aucun historien ni aucune carte n'en font mention. Il faut qu'elle remonte aux temps que les *Saliens* occupoient encore ces côtes ; peuple grossier et ignorant, qui, n'ayant aucune connoissance des arts, n'avoit aucun moyen pour conserver et pour

I.

transmettre à la postérité la mémoire d'événemens aussi remarquables.

Isle de l'Eméraude ; petit îlot et rocher dans l'anse du Lazaret, et compris dans la quarantaine.

Isle d'If, Château d'If ; une des trois isles dans la rade de Marseille. (Voyez *Pomègues.*) C'est une prison d'état, avec un fort que *François I.er* y fit construire en 1529, dans le même temps que celui de N. D. de la Garde. Le donjon sur la grande tour a été notre point de mire.

Isle de Maïre, près du *Cap de la Croisette*, pointe extrême et la plus avancée du golfe de Marseille. La sommité la plus élevée de cette isle a été le point de mire.

Isle de Planier, dans la rade de Marseille. C'est la flèche de la lanterne du Fanal qui a servi de signal. Voyez pages 172, 299.

Isle de Pomègues, appelée autrefois l'Isle de *Saint-Jean*, est une des trois isles *(Pomègues, Ratonneau*, et *Château d'If)* dans la rade et devant le port de Marseille. On prétend que les anciens les appeloient *Stœchades minores*, pour les distinguer des *Stœchades majores*, nom sous lequel ils désignoient les isles d'Hyères. On attribue les noms grecs de *Prote*, *Mezé* et *Hype* à ces trois isles. *Ratonneau* doit venir de *Proton*, qui signifie ce qui tient le premier rang. Cette isle est effectivement celle qui se présente la première. *Pomègues* vient de *Poros*, passage, trajet, et de *Mesos*, qui est au milieu. Cette isle, en effet à l'entrée de la rade, se présente sur le milieu du passage entre l'*Isle de Maïre* et l'*Isle de Planier*. L'*Isle d'If*, ou *Château d'If*, vient de *Hype*, que les Grecs prononçoient *Hyffe*,

I.

Hype signifie la plus basse, et cette isle est réellement la plus basse des trois. Ce n'est qu'au commencement du dix-huitième siècle qu'on a cessé d'écrire *Hyf;* dans tous les actes et dans toutes les anciennes chartes qu'on trouve dans les diverses archives de Marseille, où il est fait mention du Château d'If, on lit *Hyf*. C'est une erreur de croire que le nom d'If vient de la quantité d'ifs qui croissent dans cette isle. Ces isles ont servi, dans les premiers siècles du christianisme, de retraite aux saints Solitaires. L'isle de *Pomègues* a un fort, nommé le Fort Saint-Jean, et un port où les vaisseaux venant du Levant font leur quarantaine. Le milieu de la grande tour a été notre point de mire.

Isle de Ratonneau; une des trois isles dans la rade de Marseille. (Voyez *Pomègues.*) Il y a un petit fort dans cette isle, appelé le Fort Saint-Etienne. Le milieu de la grosse tour nous a servi de signal.

Isle de Riou, la plus australe de toutes les isles sur la côte. Une tour ruinée, située sur la plus grande hauteur, et inaccessible aujourd'hui, a servi de signal.

Isle de Tiboulen, petit îlot, tout près de l'Isle de Maïre. En général, sur cette côte, on désigne sous le nom de *Tiboulen*, les îlots près des isles plus grandes. C'est ainsi que l'Isle de Ratonneau a son Tiboulen.

L.

Lazaret. Le Lazaret, sur la hauteur de la Joliette. C'est dans cette vaste et double enceinte que les marchandises venant des échelles du Levant sont transportées pour être purifiées, et que les passagers sont reçus pour y faire la qua-

L.

rantaine. Il a été construit en 1666. La tour au-dessus de la grande porte d'entrée en face de la porte de la Joliette, nous a servi de signal. Il y a une autre tour sur la pointe Nord-Ouest du Lazaret au bord de la mer, que nous avons aussi observée; nous les avons distinguées en nommant la première la tour d'entrée, la seconde la tour ancienne du Lazaret.

Les trois Lucs. Fabrique de soude près Allauch. Une cheminée au milieu du toit de la maison de l'inspecteur de cette fabrique, a servi de signal.

M.

Machine à mâter, sur le quai du port de Rive-neuve, près le pont-levis du canal. C'est la sommité de cette machine, espèce de grue pour placer les mâts sur les vaisseaux, qui a servi de point de mire.

Montagnes.

de l'Étoile (*Estella*, en provençal); il y a la *grande* et la *petite Étoile.* C'est sur *la grande* qu'étoient placés deux de nos signaux. Le premier, en pierres, a servi pour la jonction de l'Ermitage de N. D. des Anges avec le Fanal de l'Isle de Planier; le second, en bois, pour la triangulation du territoire de Marseille. Voyez pages 283, 494 et 605.

Frémo-mouerto (femme morte), aussi nommée *Sainte-Croix.* Colline dans le quartier de Saint-Joseph. Partie de ce quartier étoit autrefois nommée *le Castellar*, une autre *la Granègue.* Un pilon de maçonnerie sur *Frémo-mouerto* nous a servi de signal.

Gardelaban, près d'Aubagne. Signal, la croix de bois plantée sur le sommet. Le signal de *Cassini* étoit le

milieu des ruines d'un ermitage à mi-côte, mais qui n'existoient plus en 1811. Voyez *Mérid. vérifiée*, *page LXVIII.*

Marseille-veïré, aussi appelée *Mont Saint-Michel d'eau douce*; voyez page 491. Le sémaphore sur le sommet de cette montagne a été notre signal; on y a fait, en 1813, des réparations qui pourroient bien avoir fait changer de position le mât de ce signal, mais de quelques pieds seulement. Il y a au bas de cette montagne la grotte ou la *baume* appelée de *Saint-Michel d'eau douce*; elle a l'avantage d'être d'un abord très-facile. Depuis le 16 mai 1814, le Gouvernement a aboli le service de tous les sémaphores sur la côte. Il est à présumer que les mâts, et par conséquent tous ces signaux, disparoîtront dans peu.

Pilon du Roi; grosse roche inaccessible, en forme de cylindre, sur une montagne située entre *la grande Étoile* et le *Mimet*. *Cassini* observa les deux pans pour avoir le centre (*Mérid. vérif. p. LI*); mais comme ce cylindre n'est ni bien droit ni parfaitement rond, nous avons préféré de prendre, pour point de mire, son centre marqué par une petite protubérance.

de Puget, appelée ainsi, parce qu'on prétend que sa pente vers l'Ouest, vue des environs de Marseille, et qui se projette vers le ciel, représente la silhouette du célèbre peintre, sculpteur et architecte de Marseille, *Pierre Puget*. Il est certain que cette pente retrace le profil d'une figure humaine. Une petite éminence, sur la pointe la plus haute et la plus occidentale de cette montagne, a été notre point de mire.

M.

Montagnes.

Rouvière ; colline stérile, appelée ainsi du nom de son ancien propriétaire, et connue par les beaux chemins que M. *Perrière* y a pratiqués dans le temps de la terreur. Un oratoire placé sur son sommet nous a servi de signal.

Saint-Cyr, montagne méridionale (car il y a la montagne septentrionale). Une pyramide de pierres sèches, sur la pointe la plus haute de cette montagne, a été notre signal. Elle a été détruite à la fin de nos opérations.

Saint-Pilon ; montagne fort élevée près du bourg le *Plan-d'Aups (Planities de Alpibus).* La chapelle est sur le haut d'un rocher escarpé à plomb, au-dessus de la Sainte-Baume. C'est la même qui a servi de signal à *Cassini. Mérid. vérif. p. LI.* Voyez page 493.

Sainte-Croix dit *San-tron* ou *Saint-Tronc*, par corruption de *Centrones*, ancien nom de ces montagnes, habitées autrefois par les peuples ainsi nommés. Il y avoit des *Centrones* dans la Gaule belgique, il y en en avoit aussi dans les Alpes en Savoie, aux environs de la Tarentaise. Notre signal étoit les ruines de l'ancienne Chapelle, dont il existe quelques pans de mur.

Sainte-Victoire, près d'Aix. Signal, la croix de bois plantée sur son sommet. Le signal de *Cassini* étoit différent, et a été placé par lui sur une des pointes de cette montagne. Il y avoit fait deux stations, l'une au signal, l'autre plus bas à l'angle saillant, vers le milieu du parapet de la terrasse de l'ermitage ruiné ou plutôt non achevé. Voyez *Mérid. vérifiée, p. LXIX.*

M.

Moulin

de la Commanderie ; moulin à vent sur le grand chemin de Marseille à Aix, près de *Saint-Louis.* Voyez p. 279.

du Diable ; moulin à vent près *Saint-Antoine ;* c'est le même qui a servi à *Cassini ;* mais il est mal placé sur sa carte. Voyez page 387.

de Vento ; moulin à vent dans le quartier de *Sainte-Marthe.* Il y en a deux ; c'est le plus boréal qui nous a servi de signal pour la jonction de N. D. des Anges avec le Fanal de Planier. Voyez page 278.

N.

Notre-Dame d'Allauch , à une petite distance de la ville de ce nom , sur une hauteur. L'emplacement des cloches au-dessus de la porte de l'église a servi de signal.

N. D. des Anges ; ermitage ruiné. On prétend que l'amour de la solitude y conduisit des Ermites dès l'an 1220 ; ils furent remplacés , en 1604 , par des Camaldules venus d'Italie , qui n'y demeurèrent pas long-temps. On donna l'église et ses dépendances aux Prêtres de l'Oratoire. Le clocher subsistoit encore, en 1814, sur les ruines de l'église , détruite dans la révolution. Voyez page 292. Une petite chapelle placée plus haut sur un roc , et appelée *le Paradis ,* a également servi de point de mire. Voyez page 342.

N. D. de Bonne-veine. Voyez *Églises et clochers dans le territoire de Marseille.*

N. D. de la Garde , près Marseille. Fort et Chapelle sur une montagne. Le nouveau clocher étoit notre signal. Le signal de *Cassini* étoit l'ancien clocher , démoli en 1790. Voyez page 283.

N.

N. D. du Mont, près la plaine Saint-Michel. Cette église date des premiers temps ; elle a porté le titre de *Saint-Etienne du Plan*. Elle a été rebâtie en 1586. Un petit clocher sur le devant de l'église a été le signal.

N. D. de Montredon ; petite chapelle ruinée sur le bord de la mer, dans le quartier de ce nom. Toute cette côte sablonneuse porte le nom de Plage de Montredon. Le petit clocher qui existe encore a été notre signal.

N. D. de Veaune ou *Huveaune ;* petite chapelle ruinée sur le bord de la rivière *Huveaune*. Un petit clocher a servi de signal.

O.

Obélisque ou aiguille en pierres de taille érigée, en 1809, au milieu d'un bassin sur la place Castellane, au bout de la rue de Rome.

Observatoire

de la Capellette. Voyez p. 417.

de M. de Chazelles. Voyez p. 579.

du P. Feuillée. Voyez p. 592.

de Garnier. Voyez p. 597.

de Gassendi, dans la rue de l'Oratoire ou Sainte-Marthe, à Marseille. Le petit clocher au-dessus du Collége, et qui existoit encore en 1814 sur les ruines de l'église. Voyez page 542.

du Lycée. Voyez p. 600.

de Pythéas. Voyez p. 515.

Royal, dans la ville de Marseille. C'est le centre de la grande coupole qui a servi de signal. Voyez pages 413, 584.

de San-Peyre. Voyez p. 415.

S.

Salle des Spectacles, dit le grand Théâtre, place de la Comédie, bâtie en 1787. La pointe du fronton au Sud, qui donne sur la rue d'Albertas, a été le point de mire.

La Sarde, petite maison de campagne ou bastide, bâtie par un avocat, M. *Sarde.* Elle est située sur la partie des collines de N. D. de la Garde, connue sous le nom de *Rocas blanc.* La porte d'entrée nous a servi de mire.

T.

Tour de la Boucherie; ancienne tour placée dans la tuerie, appelée *la Doubadou,* au bord de la mer, entre l'anse de l'Ourse et l'anse de la Joliette.

Tour Michel. Tour située sur les collines au Sud de N. D. de la Garde, appelée ainsi de son ci-devant propriétaire, M. *Michel.* Un mât de pavillon, placé contre le mur de cette tour, a servi de signal.

Tour de Planier. Voyez *Isles.*

Tour Saumati. Tour sur le bord de la mer, dans le Golfe de Marseille, près *Séon Saint-Henry.* On prétend que c'est le célèbre *Puget* qui l'a bâtie. C'est la même qui a servi de signal à *Cassini.*

Tour Servel, près Marseille, dans le quartier de *la Croix de Reynier.* Le signal étoit la pointe du toit de l'escalier à l'Ouest. Voyez page 402.

V.

Viste, c'est-à-dire *belle vue.* C'est une hauteur sur la route de Marseille à Aix, d'où l'on jouit d'un superbe coup-d'œil sur la rade et sur tout le territoire de Marseille. Notre point de mire étoit un œil-de-bœuf du premier cabaret, situé à gauche du grand chemin, en venant de Marseille.

Tous les points des triangles que nous venons de donner, ont été réduits à la méridienne et à la perpendiculaire qui passent par le centre de la grande coupole de l'Observatoire Royal de Marseille. Les distances perpendiculaires de ces points à ces deux lignes, ont été calculées en toises, tout simplement par la trigonométrie rectiligne, comme nous l'avons expliqué page 307. Ces distances serviront d'abord à ceux qui voudront tracer une Carte topographique du territoire, la remplir des détails et des situations du terrain : ils rapporteront ces points sur le papier, avec un compas, d'après une échelle quelconque. Cette manière de placer les points, d'après les distances perpendiculaires à deux lignes droites qui se coupent à angles droits, et dont l'une représente le méridien, l'autre sa perpendiculaire, est infiniment préférable à celle de tracer le réseau des triangles par leurs côtés. Dans la première méthode, chaque point est placé isolément sur le papier, et ne dépend d'aucun autre point; au lieu qu'en traçant le réseau des triangles, un point dépend de l'autre, et les petites erreurs commises sur chacun de ces points se propageroient et s'accumuleroient à une grande distance, au point de donner à tout le réseau un faux développement qui placeroit les points extrêmes dans une position

tout-à-fait altérée par rapport à leurs méridiens et à leurs perpendiculaires. Ceux qui voudront avoir ces triangles sur leur papier, seront toujours les maîtres de les tracer en tirant ensuite les lignes d'un point à l'autre ; ils pourront même, pour se guider, former sur leur brouillon d'autres triangles qu'on n'aura pas faits ou qu'on n'a pu faire sur le terrain. L'objet principal et l'esprit de la méthode consistent en ce que tous les points placés sur le papier ne doivent partir que de deux lignes. Cette méthode seroit encore très-avantageuse, quand même ces deux lignes ne seroient pas exactement la méridienne et sa perpendiculaire; du moins l'erreur ne tomberoit pas sur les distances : ce ne seroit que la carte qui seroit un peu mal orientée ; ce qui n'importe pas tant dans une carte topographique, dont le principal mérite est dans l'exactitude des distances.

Ces points ainsi placés seront autant de points fixes qui formeront le canevas de la Carte, et auxquels le Topographe se rattachera pour le remplissage des intervalles entre ces points; ce qu'il pourra faire avec la planchette, ou avec la boussole, comme nous l'avons dit page 514. En effet, c'est à la *Géométrie souterraine* qu'il faudroit avoir recours pour lever le territoire de Marseille à la manière des

mineurs. Ce n'est pas seulement la prodigieuse quantité des hautes murailles qui cernent et qui entourent les innombrables petites possessions dont le territoire de Marseille est rempli, qui intercepte la vue de tous côtés, mais elle n'est pas même libre sur les chemins, lesquels la plupart sont des traverses fort étroites, toujours tortueuses, rarement droites, et qui par conséquent s'opposent aux collimations, aux alignemens, et aux reconnoissances des points.

Ces mêmes distances à la méridienne et à la perpendiculaire nous ont ensuite servi à calculer les latitudes et les longitudes de tous nos points, qui sont un des résultats les plus utiles de notre opération, et que nous n'aurions pu omettre dans une ville maritime aussi grande et aussi intéressante que Marseille. Nous avons déjà eu occasion d'exposer, page 311, une méthode par laquelle on obtient ces résultats géographiques ; mais elle n'est appliquable qu'aux distances directes de deux points : les distances perpendiculaires en exigent une autre ; et nous avons cité, page 310, dans une note, tous les Auteurs qui ont traité cette matière avec plus ou moins d'avantage. Parmi toutes ces méthodes, il nous a paru que celle de M. *Oriani* méritoit la préférence, parce qu'elle réunit toute la rigueur à une grande

facilité de calcul. On peut dire avec raison qu'il a épuisé cette matière dans toute sa généralité dans ses *Elementi di Trigonometria sferoïdica*, insérés dans le I.er Volume des Mémoires de l'Institut National d'Italie. C'est d'après cette méthode que nous avons calculé les longitudes et latitudes de tous nos points, dans l'hypothèse la plus probable de l'aplatissement de la Terre $\frac{1}{310}$. Pour la faire connoître, et pour en faciliter l'application aux Ingénieurs-géographes, nous placerons ici ces formules, avec une Table qui en simplifie encore le calcul; quant à leurs fondemens, nous renvoyons nos Lecteurs à l'Ouvrage précité, qui à tous égards mériteroit une traduction française, pour qu'il pût être plus répandu que ne l'est la volumineuse collection des Mémoires de l'Institut italien.

Soit P = la distance d'un point donné en toises au méridien d'un lieu déterminé.

M = la distance à la perpendiculaire.

L = la latitude connue de ce lieu.

L' = la latitude cherchée.

D = la différence des longitudes.

e = l'excentricité du méridien dans l'hypothèse du sphéroïde terrestre aplati $\frac{1}{310}$ = 0,006441.

$K =$ le degré de la sphère, dont le diamètre est égal au petit axe $= 56915,3$ toises.

$G = \frac{3600}{K}$, dont le logarithme constant sera par conséquent $= 8,8010736$

On aura :

1.) $GM = m$

2.) $GP = p$

3.) $\lambda = L \pm [1 - e^2 + \frac{3}{2} e^2 \cos (L \pm \frac{1}{2} m)^2]$

4.) $\delta = p (1 - e^2 \sin^2 \lambda)$

5.) $\sin L' = \sin \lambda \cos \delta$

6.) $\tang D = \frac{\tang \delta}{\cos \lambda} (1 - \frac{1}{2} e^2 \cos^2 \lambda)$

Ces formules renferment des doubles signes : le signe supérieur + est employé lorsque la distance à la perpendiculaire tombe vers le Nord, et alors la latitude cherchée sera plus boréale que la latitude donnée ; on se servira du signe inférieur —, lorsque cette distance tombe vers le Sud, et alors la latitude cherchée sera moindre ou plus australe que la latitude du point de départ.

Lorsqu'on aura beaucoup de ces distances à calculer, on pourra considérablement abréger le calcul de ces formules, en calculant une petite Table qui renferme les logarithmes des trois termes suivans :

1.) $[1 + e^2 + \frac{3}{2} e^2 \cos (L \pm \frac{1}{2} m)^2] = \alpha$

2.) $(1 - e^2 \sin^2 \lambda) = \beta$

3.) $(1 - \frac{1}{2} e^2 \cos^2 \lambda) = \gamma$

Les six formules ci-dessus prendront alors les formes suivantes beaucoup plus simples:

1.) $GM = m$

3.) $L \pm m \alpha = \lambda$

5.) $\sin L' = \sin \lambda \cos \delta$

4.) $GP \beta = \delta$

6.) $\tang D = \frac{\gamma \tang \delta}{\cos \lambda}$

Nous avons calculé les trois termes α, β, γ, dans l'hypothèse de l'aplatissement de la Terre $\frac{1}{310}$; ces valeurs étant d'une utilité générale, et n'occupant qu'un petit espace, nous les donnons dans la Table ci-jointe, qui pourra servir pour toute l'étendue de la France.

Latitude.	Log. α Arg. = $L \pm \frac{1}{2} m$ 9,999	Log. β Arg. = λ 9,998	Log. γ Arg. = λ 9,999	Latitude.	Log. α Arg. = $L \pm \frac{1}{2} m$ 9,999 9,998	Log. β Arg. = λ 9,998	Log. γ Arg. = λ 9,999
42° 0′	5200	7456	2268	47° 0′	1535	5011	3489
10	5078	7374	2308	10	1413	4930	3530
20	4955	7293	2349	20	1291	4849	3571
30	4833	7211	2390	30	1170	4767	3611
40	4710	7129	2431	40	1048	4686	3652
50	4588	7048	2472	50	0927	4604	3693
43 0	4465	6966	2513	48 0	0805	4523	3733
10	4344	6885	2554	10	0684	4441	3774
20	4221	6803	2594	20	0563	4360	3815
30	4099	6722	2635	30	0441	4279	3855
40	3976	6640	2675	40	0320	4198	3896
50	3854	6559	2716	50	0198	4117	3936
44 0	3731	6477	2757	49 0	0077	4036	3976
10	3609	6395	2798	10	9957	3956	4016
20	3487	6314	2838	20	9836	3876	4057
30	3365	6232	2878	30	9715	3795	4097
40	3242	6151	2919	40	9594	3715	4138
50	3120	6069	2960	50	9473	3634	4178
45 0	2998	5988	3001	50 0	9352	3553	4218
10	2876	5906	3041	10	9231	3473	4258
20	2754	5825	3082	20	9113	3393	4298
30	2632	5743	3123	30	8992	3312	4338
40	2510	5662	3164	40	8872	3232	4378
50	2388	5580	3204	50	8752	3152	4418
46 0	2266	5499	3245	51 0	8631	3072	4458
10	2144	5418	3286	10	8511	2993	4498
20	2023	5336	3326	20	8392	2913	4537
30	1901	5255	3367	30	8272	2833	4577
40	1779	5173	3407	40	8153	2753	4616
50	1657	5092	3448	50	8034	2673	4656
47 0	1535	5011	3489	52 0	7915	2593	4696

Appliquons ces formules et la Table à un exemple et au calcul de la longitude et de la latitude du Mont *Sainte-Victoire*. La distance de ce point à la méridienne de l'Observatoire Royal de Marseille, a été trouvée de 8839,69 t. à l'Est $= P$, et la distance à sa perpendiculaire de 13304,87 t. au Nord $= M$; la latitude de l'Observatoire 43° 17′ 50″,1 $= L$, la longitude $=$ 23° 1′ 54″,0. Le calcul se fera de la manière suivante.

$$\text{Log. } M = 4{,}1240107$$
$$\text{Log. } G = 8{,}8010736$$

(1) $\text{Log. } m = 2{,}9250843 = 841'',6 = +\ 0^\circ\ 14'\ 1'',6$

$\text{Log. } \alpha = 9{,}9994166 \qquad \tfrac{1}{2} m = +\ 0\ \ 7\ \ 0{,}8$

$\text{Log. } m\alpha = 2{,}9245009 \qquad L = 43\ \ 17\ \ 50{,}1$

$L + \tfrac{1}{2} m = 43^\circ\ 24'\ 50'',9$

$m\alpha = 840'',4 = +\ 0^\circ\ 14'\ 0'',4$

$L = 43\ \ 17\ \ 50{,}1$

(3) $\lambda = 43^\circ\ 31'\ 50'',5$

$$\text{Log. } P = 3{,}9464370$$
$$\text{Log. } G = 8{,}8010736$$
$$\text{Log. } \beta = 9{,}9986708$$

(4) $\text{Log. } \delta = 2{,}7461814 = \delta = 557'',4 = 9'\ 17'',4$

Sin $\lambda = 9,8380572$
Cos $\delta = 9,9999984$

(5) Sin $L' = 9,8380556$

$L' = 43^\circ\ 31'\ 49'',8$

Latitude du M. Ste. Victoire.

Log. $\gamma = 9,9992642$
Tang $\delta = 7,4317427$

$7,4310069$
Cos $\lambda = 9,8603413$

(6) Tang $D = 7,5706656$

$D = +\ 0^\circ\ 12'\ 47'',5$

Long. de l'Observ. $=$ 23 1 54,0

Long. du Mont Ste. Victoire $=$ $23^\circ\ 14'\ 41'',5$

Voici maintenant la Table des distances des principaux points du territoire de Marseille à la méridienne et à la perpendiculaire de l'Observatoire de Marseille, avec leurs longitudes et latitudes ; la lettre *n*, à côté des distances à la perpendiculaire, signifie qu'elles sont au Nord ; la lettre *s*, qu'elles sont au Sud du point de départ : dans les distances à la méridienne, la lettre *e* dénote la distance à l'Est, la lettre *o* la distance à l'Ouest de la méridienne.

Noms des Lieux.	Distance à la perpen.	Distance à la mérid.	Latitudes.	Longitudes.
	de l'Obs. R. de Marseille.			
	t.	t.		
Sainte-Victoire.	13304,87 n	8839,69 e	43° 31′ 49″,8	23° 14′ 41″,5
Cl. de S. Jean d'Aix.	12999,51 -	3560,57 e	43 31 31,1	23 7 3,2
Pilon du Roi.	6143,29 -	4002,43 e	43 24 18,0	23 7 40,8
N.D. des Ang. Parad.	5876,63 -	5284,82 e	43 24 1,1	23 9 31,9
N.D. des Ang. Cloch.	5818,96 -	5262,86 e	43 23 57,4	23 9 30,0
Grande Etoile.	4889,23 -	2460,89 e	43 22 58,9	23 5 27,2
Grande Etoile.	4881,03 -	2417,37 e	43 22 58,4	23 5 23,4
Moulin du Diable.	4418,40 -	692,38 o	43 22 29,2	23 0 54,1
Château de Tourres	3618,85 -	668,97 o	43 21 38,7	23 0 56,1
Viste.	3474,60 -	392,94 o	43 21 29,6	23 1 20,0
Tour Saumati.	3452,89 -	1798,03 o	43 21 28,2	22 59 18,4
Cl. de Séon S. André	3311,46 -	1072,56 o	43 21 19,3	23 0 21,1
Batterie Courbière.	3275,84 -	3328,23 o	43 21 17,0	22 57 5,9
Cloch. des Aigalades.	3250,33 -	32,03 o	43 21 15,4	23 1 51,3
Frêmo-mouerto.	3165,83 -	766,97 e	43 21 10,1	23 3 0,4
Cl. de Chât. Gombert.	3126,75 -	3059,16 e	43 21 7,6	23 6 18,9
Cloch. de S. Joseph.	2910,40	508,17 e	43 20 54,0	23 2 38,0
Cloch. de S. Louis.	2748,62 -	328,46 o	43 20 43,7	23 1 25,6
Château Villeneuve.	2712,93 -	541,61 e	43 20 41,5	23 2 40,9
M.l de la Command.	2600,58 -	254,54 o	43 20 34,4	23 1 32,0
Cl. de Ste. Marthe.	2377,48 -	1199,07 e	43 20 20,3	23 3 37,8
Batterie de Niolon.	2327,39 -	4574,81 o	43 20 17,0	22 55 18,1
M.l bor. de Vento.	2290,33 -	1417,07 e	43 20 14,8	23 3 56,7
M.l austr. de Vento.	2275,13 -	1414,32 e	43 20 13,7	23 3 56,5
N. D. d'Allauch.	2219,67 -	4961,15 e	43 20 10,1	23 9 3,4
Clocher d'Allauch.	2217,97 -	4799,21 e	43 20 10,0	23 8 49,4
Gardelaban.	2015,85 -	7766,68 e	43 19 56,9	23 13 6,2
Cap Méjan.	1953,85 -	5838,83 o	43 19 53,2	22 53 28,7
Cloch. de la Palud.	1734,57 -	1316,16 e	43 19 39,7	23 3 47,9
Saint-Pilon.	1719,95 -	16565,88 e	43 19 36,3	23 25 47,6
Batterie de la Pinède.	1671,21 -	482,98 o	43 19 35,7	23 1 12,3
Clocher de Canet.	1621,63 -	352,16 e	43 19 32,6	23 2 24,5
Clocher des Olives.	1528,18 -	3663,73 e	43 19 26,6	23 7 11,1
Term. aust. d. la Base.	1453,65 -	33,02 e	43 19 22,0	23 1 56,9
Château Vert.	1066,72 -	35,09 e	43 18 57,5	23 1 57,1
Trois Lucs.	963,32 -	4672,85 e	43 18 50,9	23 8 38,3
Clocher de S. Just.	914,42 -	1508,41 e	43 18 47,9	23 4 4,5
Clocher de S. Julien.	782,35 -	3341,31 e	43 18 39,4	23 6 43,1

Noms des Lieux.	Distances à la perpen. de l'Obs. R. de Marseille	Distances à la mérid. de l'Obs. R. de Marseille	Latitudes.	Longitudes.
	t.	t.		
Chartreux, Cl. occid.	708,67*n*	1453,75*e*	43° 18′ 34″,9	23° 3′ 59″,8
Chartreux, Cl. orient.	706,93 -	1459,56*e*	43 18 34,8	23 4 0,5
Vieil. tour d. Lazaret.	661,74 -	25,92*o*	43 18 31,9	23 1 51,7
Cloch. de S. Lazare.	551,23 -	294,19*e*	43 18 24,9	23 2 19,5
Roch. de l'Emeraude.	536,53 -	79,18*o*	43 18 24,0	23 1 47,1
Entrée du Lazaret.	440,68 -	61,57*e*	43 18 18,0	23 1 59,3
Tour des Boucheries.	272,37 -	37,80*o*	43 18 7,3	23 1 50,7
Observance.	204,51 -	12,67*e*	43 18 3,1	23 1 55,1
Tour Servel.	182,85 -	1117,46*e*	43 18 1,7	23 3 30,7
Cl. des gr. Carmes.	168,98 -	234,27*e*	43 18 0,8	23 2 14,3
La Charité.	164,72 -	41,59*e*	43 18 0,6	23 1 57,6
Cl. des an. Capucines.	126,08 -	621,03*e*	43 17 58,1	23 2 47,7
Observ. de Gassendi.	102,93 -	189,95*e*	43 17 56,6	23 2 10,4
La Major.	94,30 -	66,70*o*	43 17 56,1	23 1 48,2
Clocher de S. Martin.	74,81 -	345,77*e*	43 17 54,9	23 2 23,9
Cloch. des Réformés.	62,13 -	790,86*e*	43 17 54,1	23 3 2,4
Tourrette S. Marcel.	40,60 -	4085,99*e*	43 17 52,5	23 7 47,4
Hôtel-Dieu.	38,53 -	138,21*e*	43 17 52,6	23 2 6,0
Cloch. des Prêcheurs.	36,39 -	282,34*e*	43 17 52,4	23 2 18,4
Cloch. des Accoules.	0,79*n*	72,23*e*	43 17 50,2	23 2 0,3
Observatoire Royal.	0,00	0,00	43 17 50,1	23 1 54,0
Observ. du Lycée.	46,52 *s*	674,75*e*	43 17 47,2	23 2 52,4
Hôtel-de-Ville.	62,11 -	123,57*e*	43 17 46,2	23 2 4,7
Dôme des Bernardin.	67,24 -	616,11*e*	43 17 45,9	23 2 47,3
Cl. des Augustins.	80,74 -	323,34*e*	43 17 45,0	23 2 22,0
Cloch. de S. Laurent.	102,14 -	139,14*o*	43 17 43,7	23 1 42,0
Fanal S. Jean.	114,09 -	239,45*o*	43 17 42,9	23 1 33,3
La Consigne.	148,41 -	121,74*o*	43 17 40,8	23 1 43,5
Clocher des Comtes.	151,13 -	3456,15*e*	43 17 40,5	23 6 53,0
Tour carrée S. Jean.	166,90 -	168,07*o*	43 17 39,6	23 1 39,5
Obser. de San-Peyre.	201,38 -	1491,43*e*	43 17 37,4	23 4 3,0
Machine à mâter.	213,10 -	242,87*e*	43 17 36,7	23 2 15,0
Maison Fournier.	248,86 -	208,75*e*	43 17 34,4	23 2 12,1
Observ. de Feuillée.	253,50 -	849,33*e*	43 17 34,1	23 3 7,5
Grand Théâtre.	256,17 -	377,57*e*	43 17 33,9	23 2 26,7
Chap. d. F. S. Nicolas.	327,75 -	213,22*o*	43 17 29,4	23 1 35,6
Cl. de N. D. du Mont.	340,35 -	762,69*e*	43 17 28,6	23 3 0,0
Beffr. du F. S. Nicolas.	376,55 -	172,14*o*	43 17 26,3	23 1 39,1

Noms des Lieux.	Distances à la perpen. de l'Obs. R. de Marseille	Distances à la mérid. de l'Obs. R. de Marseille	Latitudes.	Longitudes.
	t.	t.		
Clocher des Picpus.	379,72 *s*	294,08 *e*	43° 17′ 26″,2	23° 2′ 19″,4
Saint-Victor.	412,63 -	54,82 *o*	43 17 24,1	23 1 49,3
Ecoles chrétiennes.	442,50 -	31,29 *e*	43 17 22,2	23 1 56,7
Clocher de S. Marcel.	570,35 -	4130,46 *e*	43 17 14,0	23 7 51,2
Obél. de la pl. Castell.	669,87 -	701,99 *e*	43 17 7,8	23 2 54,7
N. D. de la Garde.	772,45 -	170,98 *e*	43 17 1,3	23 2 8,8
Belvéd. de M. Bensa.	804,80 -	494,13 *o*	43 16 59,3	23 1 11,3
Ratonneau.	821,98 -	2324,14 *o*	43 16 58,2	22 58 33,1
Clocher de S. Loup.	859,91 -	2663,58 *e*	43 16 55,7	23 5 44,4
Cl. de la Capellette.	892,28 -	1507,57 *e*	43 16 53,7	23 4 4,4
Batterie de Doumes.	899,23 -	838,60 *o*	43 16 53,2	23 0 41,5
Château d'If.	1009,95 -	1744,82 *o*	43 16 46,3	22 59 23,1
Obs. de la Capellette.	1010,76 -	1401,66 *e*	43 16 46,3	23 3 55,2
Isle de Doumes.	1159,18 -	956,05 *o*	43 16 37,0	23 0 31,3
Tour Michel.	1167,43 -	45,69 *e*	43 16 36,4	23 1 58,0
Clocher de Rouet.	1223,63 -	1161,35 *e*	43 16 32,8	23 3 34,5
Pomègues.	1322,27 -	2454,78 *o*	43 16 26,6	22 58 21,8
La Sarde.	1467,30 -	206,25 *e*	43 16 17,5	23 2 11,8
Clocher de S. Genetz.	1532,18 -	783,25 *e*	43 16 13,4	23 3 1,7
S. Croix, Santron.	1767,00 -	2987,09 *e*	43 15 58,4	23 6 12,2
Cl. de S. Marguerite.	1875,70 -	1744,37 *e*	43 15 51,6	23 4 24,8
N. D. du Veaune.	1988,16 -	346,22 *e*	43 15 44,6	23 2 23,9
Montagne Rouvière.	2115,36 -	2600,44 *e*	43 15 36,4	23 5 38,8
Mont. mér. de S. Cyr.	2502,70 -	4317,21 *e*	43 15 11,9	23 /8 7,2
N. D. de Bonne-veine.	2579,31 -	735,17 *e*	43 15 7,2	23 2 57,5
Collet de Montredon.	2767,27 -	471,91 *e*	43 14 55,3	23 2 34,8
N. D. de Montredon.	2847,67 -	289,30 *e*	43 14 50,3	23 2 19,0
Cl. de Mazargues.	2934,70 -	1477,62 *e*	43 14 44,7	23 4 1,7
Batt. de Montredon.	3215,33 -	165,67 *o*	43 14 27,0	23 1 39,7
Chât. d. R. d'Espagne.	3280,81 -	1223,29 *e*	43 14 22,9	23 3 39,7
Grand Montredon.	3815,44 -	616,11 *o*	43 13 49,1	23 1 0,8
Montagne de Puget.	4203,20 -	3663,53 *e*	43 13 24,5	23 7 10,5
Marseille-veïre.	4240,08 -	209,44 *e*	43 13 22,3	23 2 12,1
Tiboulen.	4778,67 -	1674,28 *o*	43 12 48,2	22 59 29,4
Batt. du Cap Croisette	4793,30 -	919,12 *o*	43 12 47,4	23 0 34,6
Maïre.	4935,26 -	1341,62 *o*	43 12 38,3	22 59 58,1
Planier.	5628,56 -	5679,67 *o*	43 11 54,3	22 53 43,5
Riou.	6951,50 -	771,48 *e*	43 10 31,0	23 3 0,7

Ce n'est pas uniquement le territoire, le golfe, et la rade de Marseille qui avoient besoin d'une nouvelle triangulation; toute la côte de la Provence est dans le même cas. Nous avons déjà fait voir, page 393, combien cette côte a été mal levée et mal représentée sur les cartes de *Cassini*; mais devoit-on espérer qu'un ouvrage d'une si longue haleine, et dont l'exécution, qui a duré près d'un siècle, avoit été traversée par tant d'obstacles de différens genres, pût être porté à sa dernière perfection? Non, sans doute; les Auteurs même de cet immense travail, les trois *Cassini* ne le croyoient pas, et *Cassini IV* nous le dit lui-même *), qu'une révision générale de cette carte étoit *indispensable*, soit pour les fautes de topographie et pour les omissions, soit pour les corrections d'angles et des distances: « *ces dernières* », dit-il, page 252, « *nous l'avouerons, sont un objet de* » *vérification plus important que tout autre,* » *parce qu'elles portent sur de fausses mesures* » *qui ont été reconnues.* » M. *Cassini* s'en occupoit, lorsqu'en 1793 on est venu arracher

*) Mémoires pour servir à l'Histoire des Sciences et à celle de l'Observatoire Royal de Paris, etc. par *J. D. Cassini*, ci-devant Directeur de l'Observatoire Royal de Paris, et Membre de l'Acad. Royale des Sciences, de l'Institut, et de la Légion d'honneur. Paris, 1810.

de ses mains tout l'Ouvrage, dont la Nation s'est emparée. C'étoit pourtant sa propriété bien reconnue, et celle de plusieurs actionnaires ; n'importe! tout fut emporté, cuivres, exemplaires tirés, dessins originaux, tables des distances, registres d'observations, cahiers de calcul, imprimerie, ustensiles, bibliothèque, et même le papier blanc. L'enlèvement de ces nombreux objets se fit en deux jours, dans des caissons d'artillerie, où tout ce qui étoit classé, casé et rangé dans le plus grand ordre, fut empilé pêle-mêle comme des cartouches. Nul doute qu'une quantité de ces papiers n'ait été perdue ou distraite : c'est ainsi que nous voyons dans le *Développement des Instructions sur l'arpentage et les levées des plans des Communes pour l'exécution du cadastre*, publié par ordre du Ministre des Finances, le 30 septembre 1806, que tous les triangles nommés du second ordre dans les travaux des *Cassini*, ont été perdus. « *Quelques recherches* » (y est-il dit, page 6,) « *qu'on ait faites, les manuscrits qui* » *les contiennent n'ont pu être consultés.* » Le Rédacteur de ces Instructions avoit aussi reconnu les défauts de la triangulation de *Cassini* : « *les inexactitudes*, » (dit-il, page 7,) « *d'une* » *grande partie des triangles du second et du* » *troisième ordre de la carte de* Cassini, *qu'il*

» *n'avoit pu mesurer lui-même, et la perte des*
» *cahiers d'observations et des calculs de ces*
» *triangles, laissent à désirer cette triangulation*
» *du second ordre; l'exécution du grand cane-*
» *vas trigonométrique prescrite ci-après aux Géo-*
» *mètres en chef, devient donc d'une absolue*
» *nécessité.* »

Cassini, qui avoit des droits sacrés et incontestables d'auteur et de propriétaire sur la Carte de France, commencée par son arrière-grand-père, continuée par son grand-père, et conduite vers sa fin par son père et par lui-même, a vu non-seulement échapper de ses mains un ouvrage de cette importance, à la perfection duquel il travailloit; mais il fut incarcéré lui-même, et détenu, en 1794, pendant sept mois et demi. Ses papiers furent livrés deux fois à l'examen des révolutionnaires, et furent tous culbutés et dispersés. C'est ainsi que *Cassini* perdit à jamais sa propriété; et le public, l'espoir de voir la fin et la perfection de ce monument unique de topographie. *)

---

*) Vers la fin du règne de la tyrannie en France, on a été sur le point de perdre la collection entière des planches de la Carte de *Cassini*. Voici comme le Journal des débats, du 17 avril 1814, rapporte cet enlèvement: « Six caisses, renfer-
» mant des objets précieux, avoient été expédiées par eau, du
» dépôt de la Guerre de Paris à l'Arsenal du Hâvre, le 28

Depuis ce temps on n'a plus rien fait pour la perfection de la carte de la France, à moins qu'on ne veuille compter le travail de M. *Hautier*, l'un des Professeurs du Cours de Géométrie pratique ouvert à Paris pour les Ingénieurs du cadastre, qui avoit entrepris une révision générale de tous les triangles de *Cassini*, travail que M. *Delambre* doit avoir revu et enrichi de plusieurs observations, et que M. *Hautier* avoit promis de publier, mais qui jusqu'à présent n'a point paru. On a pensé un moment à se servir des Géomètres en chef du cadastre, pour faire un nouveau canevas trigonométrique, et pour les faire travailler à la perfection de la carte de *Cassini*; mais on a bientôt renoncé à cette idée. M. *Delambre*, consulté par le Ministre, dans une séance du 13 Novembre 1807, déclara que les Ingénieurs du cadastre ne retireroient qu'un médiocre avantage du rattache-

---

» mars dernier, sous la conduite du sieur *Barrois*, Capitaine
» au corps des Ingénieurs-géographes. Les précautions et le
» mystère apportés à cet envoi, avoient vivement excité la
» curiosité publique, et faisoient croire et dire que ces caisses
» contenoient des millions. L'ouverture de ces six caisses a
» été faite le 13 de ce mois, en présence des Autorités
» civiles et militaires du Hâvre. On y a trouvé la collection
» complète des planches des Cartes de *Cassini*; elles ne con-
» tenoient aucun autre objet. »

ment aux grands triangles de *Cassini*, à moins que le Ministre n'ordonnât la continuation des travaux de *Cassini* ; mais comme ce travail exigeroit une dépense considérable d'argent et de temps, le Ministre résolut que les Ingénieurs ne rapporteroient les points de leurs triangles qu'à la méridienne des chefs-lieux, et non à la méridienne qui passe par l'Observatoire de Paris. *)

Avant *Cassini*, on avoit déjà fait divers essais en France pour réformer la Géographie de ce Royaume : le Gouvernement envoyoit ses Astronomes dans différentes provinces, et aux frontières ; les États faisoient lever à leurs frais les cartes de leurs provinces ; les Évêques, celles de leurs diocèses, etc.... Les *Cassini* et les *de la Hire*, étoient déjà venus en Provence, en 1672, 1682 et 1695, pour y déterminer des positions géographiques. Vers le commencement du siècle passé, sous le ministère du Comte *de Pontchartrain*, le P. *Laval* eut ordre de faire plusieurs voyages en Provence et sur les côtes, pour en lever des cartes hydrographiques ; il fit quatre voyages, dont il a donné le recueil **)

---

*) Manuel de l'Ingénieur du cadastre, page 158.

**) Recueil de divers voyages faits à la Sainte-Baume, au Pilon du Roi, au Mont-Ventoux, au Cap Sicier, sur la côte

à la suite de son Voyage de la Louisiane, que nous avons déjà eu occasion de citer, page 501 de cet Ouvrage.

Le P. *Laval* fit son *premier* voyage, en 1708, au Saint-Pilon et à la Sainte-Baume. Il fit une espèce de triangulation trigonométrique, par laquelle il détermina la position du Mont-Ventoux, du Mont Sainte-Victoire, du Mont-Coudon, du Pic de Béguines, de Notre-Dame de la Garde de Marseille, de Toulon, de l'Isle de Pomègues, etc...

Son *second* voyage, en 1711, fut dans le Comtat Venaissin, au Mont-Ventoux, à Saint Paul-trois-Châteaux.

Il fit son *troisième* voyage, en 1718, à Toulon et au Cap Sicier; et le *quatrième*, en 1719, aux Isles d'Hyères, et aux Isles Lerins, où il détermina la côte jusqu'à Menton. Mais quelle étrange besogne que cette triangulation du P. *Laval*! Pour la faire connoître à nos Lecteurs, nous ne donnerons pour toute preuve qu'un petit tableau de comparaison de quelques distances

---

de la basse Provence, pour la correction de la carte de la côte de Provence, depuis l'embouchure du Rhône jusqu'à Monaco, par le Père *Laval*, de la Compagnie de Jésus, Professeur royal des mathématiques, 1727. Quelques-unes de ces relations ont été imprimées dans le Journal de Trévoux.

que le P. *Laval* trouve par ses triangles, avec celles qu'on trouve par ceux de *Cassini.*

Distances en toises	Selon les triangles de Laval.	Selon les triangles de Cassini.	Differ.
	t.	t.	t.
du Saint-Pilon à Sainte-Victoire. . .	17623	13931	3692
du Pilon du Roi à Sainte-Victoire. .	13343	8646	4697
du Pilon du Roi au Saint-Pilon. . .	15472	13327	2145
du Saint-Pilon à N. D. de Toulon. .	22115	15996	6119
du Pilon du Roi à N. D. de Toulon. .	32878	25685	7193
du Saint-Pilon à N. D. de la Garde de M.	19880	16591	3289

Ces différences sont si extraordinaires, qu'elles feront très-certainement naître l'envie aux lecteurs attentifs d'examiner par eux-mêmes des triangles aussi remarquables. En attendant qu'ils puissent consulter l'ouvrage du P. *Laval*, nous leur donnerons un petit modèle de ce que sont les triangles de cet habile Astronome ; ce qui leur fera comprendre comment le P. *Laval* pouvoit tomber dans des erreurs aussi exorbitantes sur les distances. Voici un de ces triangles.

Angles.	Au Saint-Pilon.	Au Pilon du Roi.	Au Mont Ste.-Victoire.
D'après Laval.	47° 0′	75° 0′	58° 0′
D'après Cassini.	36° 54′ 8″	75° 21′ 2″	67° 44′ 50″
Différences. . .	—10° 5′ 52″	+ 0° 21′ 2″	+ 9° 44′ 50″

On voit par ce triangle que le P. *Laval* ne se soucioit pas beaucoup des secondes dans ses angles ; il ne s'inquietoit pas même des minutes. Que dis-je ! il n'étoit pas fort scrupuleux sur une dizaine de degrés. Pour expliquer des différences aussi extravagantes, on seroit tenté de révoquer en doute l'identité des objets, et de mettre en question si les points de mire que *Laval* avoit observés étoient bien les mêmes que ceux de *Cassini* ; mais il ne peut y avoir d'incertitude à cet égard. La Chapelle sur le Saint-Pilon existoit du temps du P. *Laval* : il en donne la description exacte, par laquelle on voit que c'est bien la même que celle qui subsiste de nos jours ; elle étoit par conséquent le point de mire du P. *Laval* comme celui de *Cassini*. Le Pilon du Roi est encore le même rocher remarquable, que les Albièces, les Phocéens, les Grecs, les Romains, le P. *Laval* et *Cassini* ont vu comme nous le voyons aujourd'hui ; on ne peut s'y tromper,

et le P. *Laval* le décrit très-bien : « *Ce rocher* » *est fait comme un cylindre.... il est tellement* » *escarpé de tous côtés, qu'à moins d'avoir des* » *ailes il n'est pas possible d'y aller.* » Ceux qui connoissent ce rocher, reconnoîtront aussi l'exactitude de cette description. Quant au Mont Sainte-Victoire, c'est encore et la même montagne et le même point de mire. Le P. *Laval* (page 40) appelle cette montagne « *Sainte* » *Venture, autrement Sainte-Victoire.* » Il désigne le point auquel il a visé, par ces mots : « *Au* » *pousse le plus à l'Ouest de la montagne de* » *Sainte-Victoire*; » et il ajoute, « *on appelle* » *pousse une petite roche en forme de mamelle,* » *qui est élevée au-dessus d'une montagne qui sert* » *de point plus aisé à remarquer.* » Or, c'est précisément la pointe la plus élevée de la montagne au-dessus de l'ermitage où avoit été planté le signal de *Cassini.* Ainsi il ne peut exister aucun doute sur l'identité des trois points du triangle de *Laval* et de celui de *Cassini*, et les différences monstrueuses qu'on y trouve ne peuvent être mises que sur le compte des fautes et des erreurs inconcevables du P. *Laval*, dont il est difficile de se former une idée. Le P. *Laval* se servoit pourtant, pour prendre ses angles, d'un quart-de-cercle de trois pieds qu'il

transportoit sur toutes les montagnes à dos de mulets. Malgré cela, le P. *Laval* trouve partout harmonie et confirmation dans ses observations; il ne cesse d'en vanter la précision et l'exactitude, il s'écrie à tout instant : « *on a lieu d'être* » *satisfait de la peine..... de n'en pas plaindre* » *la dépense, parce que toutes les observations se* » *trouvent confirmées* (page 86) ; *l'industrie* » *astronomique ne peut, ce me semble, être por-* » *tée plus loin* (page 101); enfin il finit par dire, page 107 : « *en ces matières plus qu'en toute* » *autre, il vaut mieux ne rien faire que de ne rien* » *faire de bon. Le public attend des Géomètres* » *plus que des autres, la justesse, la droiture et* » *la sincérité. Quelque réputation qu'ils aient,* » *il ne leur fera pas grâce, s'ils veulent substituer* » *des hypothèses qu'il leur plait d'avoir rêvé,* » *ou s'ils manquent de sincérité : bannie de pres-* » *que tout le reste du monde, elle a trouvé un* » *asile assuré chez les Géomètres ; le Public ne* » *souffriroit pas qu'on l'en chassât, il y est trop* » *intéressé.* »

Cet exposé ne doit pas non plus inspirer une grande confiance dans les déterminations que le P. *Laval* a pu faire dans le cours de son voyage fait à la Louisiane par ordre du Roi. En effet, les malheurs astronomiques poursuivoient ce bon Père dans toutes les parties du

monde. Ce voyage renferme tout autant d'absurdités, de désordre, et d'écarts incroyables de la vérité, que ses excursions en Provence. Nous n'en citerons que deux exemples : la position que le P. *Laval* donne à l'*Isle Dauphine*, à l'embouchure de la rivière de *la Mobile* dans le Golfe du Mexique, est fausse de 200 lieues ou près de onze degrés en longitude, comme l'a prouvé le géographe *Delisle* dans les Mém. de l'Acad. Royale des Sciences, année 1726, page 249. *Cassini*, pour lever ce différend scandaleux entre *Delisle* et le P. *Laval*, en fit un nouvel examen ; mais il trouve (Mém., année 1731, pag. 163) que d'après les observations de l'Ingénieur *Baron*, faites à la Louisiane, la faute sur la position de cette Isle donnée par le P. *Laval*, n'étoit pas de 11°, comme l'avoit cru *Delisle*, mais bien de 13° 51'. Le P. *Laval* n'a pas été plus heureux dans sa détermination de l'Isle de *Madère*; il s'est encore trompé de deux degrés et demi sur sa position, comme M. *Delisle* (frère du précédent) l'a fait voir dans les Mém. de l'Acad. 1754, pag. 565.

Il sera facile, d'après cela, de se faire une idée de ce que peut être *la carte de la côte de la Provence, corrigée par des observations géométriques et astronomiques*, que ce Père a donnée comme résultat de ses observations. Elle est trop

au-dessous de toute critique, pour que nous nous y arrêtions davantage.

On sera surpris qu'une mer, théâtre de tant de brillans exploits, que tant de nations maritimes et commerçantes, que tous les peuples qui en habitent les bords, traversent et parcourent dans tous les sens depuis près de trois mille ans, ne soit pas encore parfaitement connue, et que les cartes des côtes les plus fréquentées de la méditerranée, fourmillent de fautes très-graves. Cependant ce fait tout extraordinaire qu'il paroît, n'en est pas moins vrai. *)

La première carte de la méditerranée qu'on connoisse, est celle que *Gemma Frisius* en a donnée, en 1530, dans son Ouvrage publié à Anvers, *De principiis astronomiæ et cosmographiæ, de usu globi, de orbis divisione ac insulis.* Après lui on s'est servi, pour naviguer dans cette

*) Il est aussi étrange que digne de remarque, que nous connoissons les côtes étrangères, celles des deux Indes, les Archipels de nos antipodes, les Isles Océaniques et les côtes désertes de l'Afrique, etc. souvent beaucoup mieux que nos propres côtes. Le célèbre Géographe Anglais, *James Rennell*, Ingénieur-général dans le Bengale, et qui a donné le premier des cartes très-exactes de l'Indostan, disoit à cette occasion: « *Les » Anglais connoissent mieux le Bengale que leurs propres » côtes; et croiroit-on que nous n'avons pas une carte passa» blement bonne du Canal de Saint-George?* »

mer, de l'*Isolario di Benedetto Bordoni*, en 1534; de celui de *Marco Bocchini*, en 1558; de la *Geografia di Livio Sanuto*, à Venise, en 1558; de la *Nautica mediterranea, di Bartolomeo Crescenzio*, en 1602; du *Specchio del mare di Maria Levanto*, en 1634; de l'*Arcano del mare* de *Robert Dudlee, comte de Warwick*, à Florence, en 1647; c'étoit la première *carte réduite* de cette mer.

En 1679, 1685 et 1686, le Roi de France avoit envoyé des Officiers sur les côtes de Catalogne, d'Italie, dans la mer Adriatique, et dans l'Archipel de la Grèce, pour lever les cartes de ces différentes parties de la méditerranée. Ils rapportèrent de fort beaux plans très-joliment dessinés; mais ils étoient bien loin de pouvoir satisfaire les Géographes et les Marins, faute de moyens qu'on ne pouvoit employer parce qu'ils n'existoient pas alors.

Des pilotes de Marseille et de Toulon nommés *Olivier*, *Michelot*, *Therin*, et *Ayrouard*, publièrent à Marseille, en 1689, une carte de la méditerranée; quatre ans après le pilote *Berthelot* en fit paroître une autre, qui a long-temps été regardée comme la moins mauvaise. Depuis 1685, M. *de Chazelles*, comme nous l'avons déjà dit, page 580, avoit fait sur les galères du

Roi un grand nombre de voyages sur la méditerranée, qu'il a toujours songé à rendre utiles à la navigation. Il s'étoit convaincu par sa propre expérience du grand nombre d'erreurs des cartes géographiques et hydrographiques de cette mer; il avoit fait lui-même un grand nombre d'observations. Il a ramassé tout ce qu'il a pu trouver de cartes, de journaux et de mémoires des pilotes. Il vouloit faire un nouveau portulan raisonné de toute la méditerranée, composé de 32 cartes plus exactes que toutes les précédentes; il en avoit communiqué le projet à l'Académie (Hist., année 1701) dans un assez grand détail pour donner une idée juste de tout l'ouvrage; il a même fait espérer qu'on en verroit bientôt la fin. Cependant cet ouvrage, qui auroit été très-précieux dans le temps, n'a jamais vu le jour. M. *de Chabert* prétend dans les Mém. de l'Acad., année 1759, que lorsque M. *de Chazelles* en vint à la révision de tous les matériaux qu'il avoit recueillis, il trouva de si grandes difficultés pour les accorder entre eux, que malgré tout son zèle pour la formation de ce portulan il n'en put venir à bout, et que ç'a été la raison pour laquelle il n'a jamais paru. Après sa mort, on ne trouva aucun vestige de ce travail dans ses papiers, et on est encore obligé de se contenter d'un portulan

fort médiocre de *Michelot*, qui a paru à Marseille, en 1775. *)

En 1737, M. *le Marquis d'Albert*, alors chargé du Dépôt de la Marine, et au zèle duquel on doit un grand nombre des cartes marines publiées par ce Dépôt, essaya de faire reprendre le projet de M. *de Chazelles* entièrement oublié. Ce travail n'eut point de succès, par les contradictions sans nombre qu'on trouvoit dans la plupart des matériaux, même dans ceux dont M. *de Chazelles* avoit eu la meilleure opinion. On publia cependant une carte de la méditerranée, mais on eut soin d'avertir qu'on la trouvoit bien éloignée de la précision que demandoit un pareil ouvrage. Depuis la publication de cette carte du Dépôt, *Grognard* et *Olivier*, pilotes de Toulon, y ayant remarqué plusieurs fautes, se sont encore cru fondés à publier, l'un en 1745, et l'autre en 1746, des nouvelles cartes, lesquelles au fond n'étoient que des différentes éditions de l'ancienne carte de *Berthelot*, dont nous avons parlé, et qui leur a servi de base.

Dans la vue de faire cesser cette dangereuse confusion des cartes, M. *de Chabert* forma, en

---

*) Le Portulan de la mer Méditerranée, ou le vrai guide des pilotes côtiers, par *Michelot*. Marseille, 1775.

1753, le projet d'un grand travail, pour donner une suite de cartes exactes avec un portulan de la mer méditerranée, à peu près sur le même plan que celui de M. *de Chazelles*, soit pour le nombre de cartes, soit par rapport au portulan. Ce projet ayant été agréé par M. *Rouillé*, alors Ministre de la Marine, M. *de Chabert* reçut les ordres du Roi pour en entreprendre l'exécution; mais la guerre étant malheureusement survenue, il fallut la remettre à un autre temps. M. *de Chabert*, sous le ministère du Duc *de Choiseuil*, reprit ce travail, en 1764; il fit pour cela de fréquentes courses sur tous les points de la méditerranée; mais des difficultés survenues, de nouvelles guerres, enfin la révolution n'ont pas permis que ce beau projet tant de fois tenté, tant de fois repris, ait jamais pu être conduit à une heureuse fin.

Dans les années 1780 — 1785, le dépôt de la Marine toujours occupé à perfectionner ses cartes hydrographiques, en publia plusieurs, entre autres une carte d'une partie de la côte de la rade et des Isles de Marseille, une autre de la rade et des Isles d'Hyères; mais ces cartes sont encore loin de la perfection. Comme nous avons fait, en 1787 et en 1805, plusieurs observations à Marseille, à Hyères, et dans l'Isle de *Porquerolles*, et que nous avons formé une

petite triangulation dans les environs d'Hyères, qu'on peut voir dans le XV[e] Volume de notre *Correspondance*, nous avons corrigé ces deux cartes d'après ces observations; nous les avons reproduites et fait graver, en 1806, sur la même échelle que la grande carte de *Cassini*; on trouve l'une dans le XV[e], l'autre dans le XVI[e] Volume de notre *Correspondance.* Mais ces cartes, faute de moyens de pouvoir les vérifier sur tous les points, n'ont point atteint non plus leur dernier degré de perfection, et auroient besoin de plusieurs corrections.

L'an I[er] de la République française (1792), le Dépôt de la Marine publia, par ordre du Ministre, pour le service des Vaisseaux de la République française, une carte des côtes de France, depuis l'embouchure du Rhône jusqu'à Villefranche, assujettie aux triangles de *Cassini* et aux opérations géométriques faites aux environs de Marseille par MM. *Saint-Jacques de Silvabelle*, *Bernard* et *Thulis.* Cette carte, quoique à petit point et sur une échelle trois fois plus petite que celle de la carte de *Cassini*, est ce qu'il y a de mieux jusqu'à présent pour cette côte, quoique elle ne soit pas exempte de fautes et qu'on y trouve des erreurs sur les distances qui vont jusqu'à 200 toises; il y a une erreur d'une minute sur la latitude du Fanal de la Tour

de Bouc, à l'entrée de l'étang de Berre, etc...

Depuis 1783, la Marine d'Espagne fit faire plusieurs belles expéditions pour la levée et la correction de cartes hydrographiques de plusieurs mers. Peut-être aucune nation maritime en Europe n'a autant fait pour la perfection de l'Hydrographie dans ce dernier temps, que la brave nation Espagnole, comme on peut le voir par le grand nombre de superbes et excellentes cartes que le *Deposito hidrografico* de Madrid a publiées depuis une vingtaine d'années. *) Nous ne nous arrêtons ici qu'à ce qu'on a publié sur la mer méditerranée.

En 1787, parut en 15 feuilles le beau *Derrotero de las costas de España en el mediterraneo, y su correspondiente de Africa, etc...* par *Don Ant. Valdés*, et *Don Vincente Tofino de san Miguel*, etc... et la même année, les *Descripciones de las Islas Pithiusas y Baleares.*

En 1801, parut la *Carta esferica de las costas de la Peninsula de España, las de Francia e Italia, hasta el Cabo Venere, y la correspondiente de Africa en esta parte del mediterraneo, con las Islas y Escollos que comprehende esta extension*

---

*) Voyez les renseignemens et l'analise de plusieurs de ces cartes, que nous avons donnés dans notre *Correspondance*, Vol. I, p. 319; Vol. II, p. 394; Vol. V, p. 363, 452; Vol. VI, p. 51; Vol. XVI, p. 222, 401.

de mar. Construida de orden del Rey en la Direccion Hidrografica ; et en 1804, la *Carta esferica, que comprehende las costas de Italia, las del mar Adriatico, desde Cabo Venere hasta las Islas Sapiencia en la Morea, y las correspondientes de Africa; parte de las Islas de Corcega y Cerdeña con las demas que comprehende este mar, etc. Corregida la costa de Africa y las Islas de Sicilia, de Lipari, y Sapiencia, en* 1804, *por las observaciones, etc. del Don Dionysio Alcala Galiano*, etc. C'est assurément ce qu'il y a de mieux jusqu'à présent pour la mer méditerranée qui soit parvenu à notre connoissance. On peut y ajouter encore l'excellent Mémoire de *Don Josef Espinosa*, Directeur du Dépôt, publié à Madrid en 1809 : *Memorias sobre las observaciones astronomicas hechas por los Navegantes españoles en distintos lugares del Globo.*

En 1808, MM. *J. A. B. Rizzi-Zannoni*, Géographe de S. M. Sicilienne, et *P. Lapie*, Capitaine-Ingénieur-Géographe français, publièrent à Paris chez *Gravier* une carte réduite de la mer méditerranée et de la mer noire en quatre feuilles. Il y est dit que cette carte a été dressée d'après les déterminations astronomiques les plus récentes, sur les meilleures cartes marines et terrestres, remarques des pilotes, et journaux de navigation ; cependant il s'en faut de beaucoup

que cette carte soit parfaite; on n'y a pas même profité de tous les bons matériaux qui existoient à l'époque de sa confection ; par exemple, de la belle carte de *Don Galiano*, dont nous avons parlé plus haut, et qu'on ne pouvoit assurément mieux faire que de suivre : mais les écarts qu'elle présente sont souvent très-forts. *) On trouvera surtout une différence bien extraordinaire entre la carte espagnole et la carte française, à l'embouchure de la mer Adriatique ; selon cette dernière, la largeur de cette embouchure depuis *Otranto* jusqu'au *Cap Linguette* ne seroit que de 10 milles ; selon la carte espagnole, elle est de 17 milles. La largeur de cette mer entre *Durazzo* et *Cap Cavallo* n'est que de 21 milles sur la carte française, elle est de $29\frac{1}{2}$ milles selon *Don Galiano*. En examinant sur la carte française une partie de la côte de la mediterranée, depuis Nice jusqu'au Golfe de la Spezia, nous y avons trouvé des erreurs très-considérables ; cette côte nous est connue plus particulièrement, puisque nous l'avons parcourue plusieurs fois et que nous y avons fait beaucoup d'observations en 1807 et 1808,

---

*) Voyez une analise très-détaillée de cette carte dans le XXIVe Volume de notre *Correspondance*, pages 127, 238 et 365.

surtout dans le golfe de la Spezia, que nous avons levé géodésiquement. *) Pour ne citer qu'un exemple, cette carte place la ville de Gènes en 26° 28′ de longitude; d'après nos observations elle est de 26° 37′ 39″, différence 9′ 39″. Il est bien étonnant qu'une telle différence puisse exister sur une carte de l'an 1808, et sur une des premières et plus anciennes villes de commerce de la méditerranée; ce qui prouve combien cette mer, ses côtes les plus fréquentées, ont encore besoin de rectification. Qu'en est-il pour les côtes de l'Afrique, de la Syrie, de la Grèce et de son Archipel? c'est presque une *terra incognita*; autant de cartes de la Grèce, autant de formes totalement différentes. En exceptant quelques bonnes cartes particulières, telles que les cartes de M. *le Comte Choiseul-Gouffier* dans le IIe Volume de son Voyage pittoresque du Golfe d'Adramitte, de l'Isle de Lesbos, de Lemnos, d'une partie de la côte de la Thrace, tout le reste est à refaire ou plutôt à créer.

On voit par ce court exposé, qu'en général une bonne carte de la mer méditerranée est

---

*) Nous avons publié quelques résultats de ce travail dans le XVIIIe Volume de notre *Correspondance*, page 362, en attendant la publication d'un grand Mémoire sur cette partie.

encore une de ces entreprises à accomplir, et à laquelle on travaillera bien du temps, avant qu'on ait corrigé la quantité des erreurs qui subsistent sur nos meilleures cartes de cette mer.

Si les escadres anglaises stationnées sur les côtes de la Provence ne les avoient pas toujours serrées de si près dans la belle saison, si l'approche des côtes de Toulon, d'Hyères et des environs ne nous avoit pas été interdite, comme étrangers **), nous aurions bien volontiers consacré des loisirs de notre séjour à Marseille, à perfectionner les cartes de ces côtes; mais la prudence nous conseilloit de ne pas attirer sur nous plus particulièrement l'attention des autorités locales, qui n'étoient déjà que trop portées à la défiance envers les étrangers. Il nous convenoit encore moins d'aller solliciter des permissions auprès d'un gouvernement sourcilleux et ombrageux, qui n'inspiroit que la terreur, ayant toujours eu pour principe dans notre conduite de nous en faire ignorer. En attendant mieux, nous donnerons ici quelques positions géographiques de tout le midi

*) Les étrangers ne pouvoient aller à Hyères sans une permission spéciale de la Police générale de Paris; l'approche de la ville de Toulon leur étoit défendue à trois lieues à la ronde.

de la France, ainsi que de sa côte déterminée soit par nos observations, soit par des triangles de *Cassini* qui n'avoient pas encore été calculés. Nous avons calculé ces positions dans l'hypothèse de la Terre aplatie $\frac{1}{310}$; elles pourront servir comme autant de points fixes à une carte de cette côte. Les positions marquées d'un △ sont celles des triangles de *Cassini*; nos propres déterminations sont marquées d'une †; celles qui ont résulté de quelques recherches ou corrections particulières que nous avons faites, sont distinguées par ⁂; il y en a quelques-unes que nous avons tirées du III[e] Volume de la *Base métrique* et que nous avons désignées par □.

Table des Longitudes et Latitudes des principaux lieux dans la partie méridionale de la France, déterminées soit par des observations astronomiques, soit par des opérations géodésiques.

Noms des Lieux.	Latitudes.	Longitudes.
Agde, tour de la Cathédrale.	43° 18′ 40″	21° 8′ 1″ △
Aigues-mortes, le fanal.	43 34 2	21 51 16 ✻
	43 33 56	21 51 18 △
Alais.	44 7 19	21 44 18 △
Albi.	43 55 33	19 48 17 △
	43 55 46	19 48 15 □
Anduze.	44 3 11	21 38 53 ✻
Aniane.	43 41 3	21 14 59 ✻
Antibes.	43 34 47	24 47 29 △
Apt.	43 51 5	23 3 30 ✻
Arles { Flèche des Cordeliers. . . .	43 40 34	22 17 42 †
	43 40 27	22 17 43 △
Arles { Cathédrale.	43 40 18	22 17 23 △
Aubagne.	43 17 35	23 14 16 ✻
Aups.	43 37 28	23 53 26 △
Auriol.	43 22 22	23 17 34 ✻
Avignon { place de la Comédie. . . .	43 57 3	. . . †
Avignon { la Ville.	43 57 9	22 28 26 △
Azile.	42 59 47	20 19 14 △
Bandol.	43 8 10	23 25 5 ✻
Barbantane.	43 55 5	22 24 1 △
Barjols.	43 33 15	23 40 30 △
Beaucaire, tour carrée du Château. .	43 48 26	22 18 36 △
	43 48 32	22 18 34 ✻
Bellegarde.	42 27 30	20 31 29 □
Berre.	43 28 19	22 49 59 △
Béziers, tour de la Cathédrale. . . .	43 20 20	20 52 28 △
	43 20 31	20 52 26 □
Bonnieux.	43 47 53	22 58 28 △
Bouillargues, la Chapelle.	43 47 26	22 5 11 ✻

Noms des Lieux.	Latitudes.	Longitudes.
Brignolles.	43° 24′ 8″	23° 43′ 48″ △
Caderousse.	44 5 34	22 20 26 △
Callas.	43 35 29	24 12 23 △
Cannes.	43 38 31	24 40 40 △
Cannet.	43 34 22	24 40 53 ☼
Carcassonne, tour Saint-Vincent.	43 12 42 43 12 54	20 0 49 △ 20 0 46 □
Carpentras.	44 3 25	22 42 41 △
Carry.	43 20 5	22 48 55 ☼
Castellane.	43 49 49	24 10 47 △
Castelnaudary, flèche Saint-Michel.	43 18 51 43 19 4	19 37 10 △ 19 37 5 □
Cavaillon.	43 50 3	22 42 7 △
Château-renard.	43 52 47	22 31 20 △
Ciotat (la).	43 10 26	23 16 28 △
Collioure.	42 31 27	20 45 32 △
Colmars.	44 11 39	24 18 7 △
Couronne.	43 20 18	22 43 0 ☼
Digne.	44 5 14	23 54 22 △
Donzère, à la Poste.	44 26 32	22 22 30 †
Draguignan.	43 32 18	24 8 23 △
Elne.	42 35 44	20 38 8 △
Entrevaux ou Glandevès.	43 56 39	24 28 32 △
Fanjaux.	43 11 56	19 41 53 △
Fontarabie.	43 20 34	15 52 27 △
Fréjus.	43 25 46	24 24 13 △
Gap, clocher.	44 33 24	23 44 52 †
Garcin.	43 13 20	24 16 0 ☼
Garlin.	43 33 27	17 23 20 △
Garris.	43 20 43	16 36 17 △
Gignac, clocher.	43 38 58	21 12 58 ☼
Glandevès ou Entrevaux.	43 56 39	24 28 32 △
Grasse.	43 39 15	24 35 32 △
Graveson.	43 50 55	22 26 18 △
Hyères, Observatoire.	43 7 2	23 47 34 †
Jour (signal du).	44 26 10	23 30 50 ☼
Istres.	43 31 36	22 39 13 △
La Cadière.	43 11 34	23 25 18 △

Noms des Lieux.	Latitudes.	Longitudes.
La Salvetat.	43° 35′ 53″	20° 21′ 58″ ⁂
Lignan, le Château.	43 22 58	20 49 57 ⁂
Lodève, clocher.	43 43 46	20 58 51 ⁂
Lorgues.	43 29 17	24 1 47 △
Lourde.	43 5 33	17 36 36 △
Lunel, clocher.	43 40 20	21 47 54 ⁂
Maguelone, petite tour.	43 30 40	21 32 52 ⁂
Mandelieu.	43 33 20	24 36 7 ⁂
Marseillan, tour carrée.	43 21 9	21 11 32 ⁂
Martigues (l'Isle les).	43 23 56	22 42 24 △
Mèze, tour.	43 25 22	21 16 19 ⁂
Mezouls, campagne de M. Poitevin. .	43 37 15	21 37 17 ⁂
Mondragon.	44 14 12	22 23 2 △
Mons.	43 40 41	24 22 44 △
Montady, tour.	43 19 37	20 46 53 ⁂
Montagnac.	43 28 38	21 8 54 ⁂
Montfrin.	43 52 28	22 15 24 ⁂
Montlouis.	42 30 28	19 47 1 △
Montpellier { Observatoire.	43 36 16	21 32 31 †
Montpellier { tour de N. D.	43 36 30	21 32 32 †
Montpellier { — . . . —	43 36 26	21 32 29 △
Montréal.	43 12 0	19 48 21 △
Murviel, clocher.	43 26 41	20 48 14 ⁂
Narbonne, tour mérid. de la Cathédrale.	43 11 0	20 40 3 △
	43 11 22	20 40 8 □
Navarreins.	43 19 6	16 53 56 △
Nay.	43 10 40	17 24 1 △
Nice {	43 41 43	24 56 47 △
Nice { Préfecture.	43 41 25	. . . . . †
Nîmes { Lycée.	43 50 8	22 1 31 †
Nîmes { Tour magne.	43 50 29	22 0 55 †
Nîmes { — . . —	43 50 24	22 0 52 △
Nissan, clocher.	43 17 11	20 47 11 ⁂
Notre-Dame des Anges de Pignan. . .	43 16 38	23 58 7 △
Notre-Dame d'Antibes.	43 33 47	24 47 43 △
Notre-Dame de Bormes.	43 9 6	24 0 5 ⁂
Notre-Dame de Hyères.	43 5 46	23 47 31 †
Notre-Dame de Toulon.	43 3 6	23 30 45 ⁂

Noms des Lieux.	Latitudes.	Longitudes.
Olargues, clocher.	43° 33′ 16″	20° 34′ 39″ ⁂
Orange.	44 8 4	22 28 19 △
Pau.	43 17 29	17 17 15 △
Perpignan, tour de Saint-Jaume. . .	42 41 42	20 34 0 △
	42 42 3	20 33 55 □
Pertuis.	43 41 27	23 10 17 △
Perty, signal.	44 15 36	23 14 12 △
Peyrourade.	43 32 17	16 33 19 △
Pioli, Chapelle.	44 36 1	23 55 44 ⁂
Pontac.	43 10 53	17 32 51 △
Port-Vendre.	42 32 5	20 45 42 △
Puy-Laurent.	43 34 8	19 40 8 △
Revel.	43 27 16	19 39 16 △
Riez.	43 48 54	23 45 23 △
Rivesaltes.	42 46 22	20 32 20 □
Rodez, tour.	44 20 55	20 14 17 △
	44 21 8	20 14 15 □
Saint-André de Villeneuve-lès-Avignon.	43 55 3	22 25 23 △
Saint-Bauzeli, Ermitage.	43 32 3	21 28 34 △
Saint-Césaire.	43 49 3	21 59 24 ⁂
Saint-Chamas.	43 32 32	22 42 8 ⁂
Saint-Chinian.	43 22 57	20 42 5 ⁂
Saint-Christophe sur le mont Puisserguier.	43 23 0	20 42 0 ⁂
Saint-Félix.	43 26 45	19 33 18 △
Saint-Gilles, les boucheries.	43 40 32	22 5 51 ⁂
Saint-Jean-Pied-de-Port.	43 16 27	16 25 13 △
Saint-Laurent du Var.	43 40 30	24 51 25 ⁂
Saintes-Maries (Camargue).	43 27 1	22 5 33 ⁂
Saint-Maximin.	43 26 11	23 31 36 △
Saint-Nazaire.	43 7 5	23 27 53 ⁂
Saint-Palais.	43 18 35	16 38 16 △
Saint-Paul.	43 41 30	24 55 24 △
Saint-Queni.	43 21 25	23 48 44 △
Saint-Roman.	43 50 3	22 16 35 ⁂
Saint-Tropez.	43 16 3	24 18 47 △
Salon, Château.	43 38 14	22 45 45 △
Salces.	42 49 27	20 34 46 □
Senez.	43 54 16	24 4 22 △

Noms des Lieux.	Latitudes.	Longitudes.
Sète { pilier de Sainte-Claire.	43° 24′ 3″	21° 20′ 56″ △
Sète { nouveau mole.	43 23 37	. . . . . . ☼
Sistéron.	44 11 20	23 36 4 △
Sixfours.	43 6 10	23 30 17 ☼
Tarascon, flèche.	43 48 16	22 19 14 ☼
	43 48 10	22 19 14 △
Trets.	43 26 34	23 21 40 △
Tripelavade, rocher et Ermitage. . . .	43 50 2	22 16 0 ☼
Toulon.	43 7 13	23 35 42 △
Uzès.	44 0 47	22 5 8 △
Vallauris.	43 34 44	24 42 55 ☼
Vaison.	44 14 25	22 44 7 △
Vaucluse, fontaine.	43 54 54	22 49 1 †
Vauvert, clocher.	43 41 30	21 56 41 ☼
Vence.	43 43 7	24 46 55 △
Vendres, clocher.	43 14 17	20 53 45 ☼
Vernet.	42 43 16	20 32 56 □
Villefranche, fanal.	43 40 16	24 59 39 △
Villeneuve, Château.	43 18 51	20 56 42 ☼
Viviers { Observ. de M. de Flaugergues.	44 29 2	22 21 0 †
Viviers { Cathédrale.	44 28 55	22 21 17 †
Tours et Forts.		
Tour de Bellegarde.	43 45 5	22 10 30 ☼
Tour du Bouc.	43 23 27	22 38 47 △
Fort de Bregançon.	43 5 28	23 59 6 †
Tour et Fort de Brescou.	43 15 11	21 6 39 △
Tour de Camarat.	43 9 15	24 19 40 ☼
Tour de Cannes.	43 32 59	24 40 25 ☼
Tours de Faugères.	43 34 18	20 50 57 ☼
Fort de Ferrières (aux Martigues). . .	43 24 30	22 43 10 ☼
Redoute de Gapeau.	43 6 29	23 51 40 †
Tour de Meyanne.	43 34 7	22 10 5 ☼
Tour de la Napoule.	43 31 21	24 36 30 ☼
Tour de Saint-Elme.	42 30 55	20 45 19 △
Tour de Saint-Genest.	43 22 6	22 19 10 △
Tour de Saint-Louis.	43 23 0	22 28 7 ☼

Noms des Lieux.	Latitudes.	Longitudes.
Montagnes.		
Canigou.	42° 31′ 7″	20° 7′ 9″ □
	42 30 56	20 7 10 △
Colnègre.	43 5 7	23 42 49 △
Houpies, pointe occidentale.	43 42 32	22 38 54 △
Montouroux.	44 37 28	23 36 4 ※
Revest, pyramide.	43 12 2	23 37 11 △
Ventoux, chapelle ruinée.	44 10 13	22 56 40 △
	44 10 26	22 56 37 ※
Caps.		
Cap de Creu.	42 19 53	21 0 1 △
Cap de Merlan.	43 59 42	24 2 45 †
Cap de Mudes.	43 1 33	23 54 17 †
Cap Sicier.	43 3 1	23 30 49 △
Isles.		
Embiez (les Isles d').	43 4 35	23 26 45 ※
Giens (presqu'isle de) Vieux Château.	43 2 10	23 47 28 ※
Giens (presqu'isle de) Tour de Pontèves.	43 2 5	23 47 50 †
Levant (Isles du) ou Titan, Tour.	43 2 5	24 9 34 ※
Porquerolles, rade d'Hyères, citadelle.	42 59 53	23 52 11 †
Porteros, rade d'Hyères, citadelle.	43 0 28	24 2 54 †
Saint-Honorat, Isles Lerins.	43 30 6	24 42 55 △
Sainte-Marguerite, Isles Lerins.	43 31 9	24 42 46 △

Additions.

Quelques réflexions sur les observations du Docteur Maskelyne *faites au pied du mont Schehallien, en Écosse, pour constater l'attraction de cette montagne, et rapportées dans le Volume LXV, Part. II, des Transactions philosophiques de la Société Royale de Londres, pour l'année* 1775, *page* 500.

Quoique l'observation de M. *Maskelyne* sur l'attraction des montagnes fût la seule jusqu'alors qui eût été entreprise avec succès, et quoiqu'il eût observé les distances au zénith de 43 étoiles, il n'en a jamais calculé que dix pour déterminer l'effet de cette attraction. Il dit, page 530 de son Mémoire, qu'à la vérité il avoit bien fait au delà de 300 observations, mais que pour satisfaire au plus vîte l'impatience que la Société Royale avoit de connoître le résultat de cette opération, il s'étoit empressé de le lui offrir en ne calculant que 40 de ses observations, se réservant de revenir sur cet objet, et de faire une autre fois le calcul du reste. M. *Maskelyne* n'a jamais accompli cette promesse, et nous ignorons si quelque autre Astronome a depuis entrepris ce calcul.

Nous étant beaucoup occupés de ce même objet, avant de l'entreprendre nous-mêmes, pour juger de la précision de ses observations et pour découvrir des anomalies qui pouvaient encore se présenter avec un secteur de dix pieds auquel on avoit fait des changemens si avantageux, nous entreprîmes le calcul de toutes les observations, au nombre de trois cent trente-sept.

M. *Maskelyne* commença ses observations le 20 juillet 1774, du côté du Midi de la montagne ; il y observa 76 distances au zénith de 34 étoiles, le limbe du secteur tourné à l'Est.

Le 1er août il retourna son secteur à l'Ouest, et il fit 93 observations, en prenant les distances au zénith de 39 étoiles.

Cela fait, il se transporta au Nord de la montagne ; il y observa, en septembre de la même année, le limbe du secteur tourné à l'Ouest, 68 distances au zénith de 32 étoiles.

Au commencement d'octobre, il tourna le secteur à l'Est, et il fit, dans cette position, 100 observations de 37 étoiles.

Cet exposé fait voir, que M. *Maskelyne* pouvoit établir l'erreur de collimation de son instrument par 169 observations du côté du Midi, et par 168 observations du côté du Nord de la montagne.

Nous ne présenterons pas ici les tableaux de toutes les 337 observations que nous avons calculées; nous ne donnerons que les derniers résultats que nous avons obtenus et qu'il importe de connoître, c'est-à-dire, l'amplitude de l'arc céleste que chaque étoile a fournie séparément. Nous donnerons cependant les distances au zénith de ces étoiles observées aux deux stations, réduites au premier janvier 1774, après les avoir dégagées des effets de la réfraction, variation, aberration et nutation. Pour bien juger de la précision de ces observations, et pour pouvoir mieux apprécier la bonté de l'instrument avec lequel elles ont été faites, nous présenterons la liste des erreurs de collimation, comme chaque étoile les a données aux deux stations, au Midi et au Nord de la montagne.

Erreurs de collimation du secteur de dix pieds.

Au Midi de la montagne.			Au Nord de la montagne.		
Noms des Etoiles.	Collimation.	Nomb. d'obs.	Noms des Etoiles.	Collimation.	Nomb. d'obs.
α Cassiopée.	7″,14	3	α Cassiopée.	4″,58	6
γ gr. Ourse.	2,86 ::	2	η Cassiopée.	6,25	7
ι Dragon.	6,67	3	ζ gr. Ourse.	7,49	3
θ Dragon.	6,47	2	ι Dragon.	7,75	3
η Dragon.	6,65	4	η Dragon.	6,78	3
β Dragon.	5,80	9	β Dragon.	6,52	5
ξ Dragon.	8,96	6	ξ Dragon.	6,90	2
γ Dragon.	7,50	3	39 Dragon.	6,55	4
39 Dragon.	6,34	6	45 Dragon.	6,30	3
45 Dragon.	7,00	5	46 Dragon.	6,39	4
46 Dragon.	7,06	5	ο Dragon.	6,09	4
ο Dragon.	6,32	7	49 Dragon.	6,85	4
49 Dragon.	6,25	3	53 Dragon.	5,64	3
53 Dragon.	6,09	5	ι Cygne.	6,97	6
54 Dragon.	6,16	2	θ Cygne.	7,29	4
ι Cygne.	7,42	6	23 Cygne.	6,83	6
θ Cygne.	6,30	3	33 Cygne.	6,76	6
23 Cygne.	7,04	7	η Céphée.	5,90	7
33 Cygne.	8,51	8	α Céphée.	7,58	6
η Céphée.	5,39	9	π Cygne.	7,07	4
α Céphée.	6,35	10	μ Céphée.	6,19	5
π Cygne.	8,21	3	ζ Céphée.	6,88	6
μ Céphée.	6,39	5	ε Céphée.	6,53	5
14 Céphée.	6,40	3	δ Céphée.	6,34	7
ζ Céphée.	6,25	5	1 Cassiopée.	5,86	6
ε Céphée.	6,16	4	2 Cassiopée.	6,30	6
δ Céphée.	7,09	7	τ Cassiopée.	7,00	6
1 Cassiopée.	6,30	4	ρ Cassiopée.	5,95	7
2 Cassiopée.	6,66	4	β Cassiopée.	6,08	7
β Cassiopée.	6,09	4			
Milieu. . .	6″,72		Milieu. . .	6″,52	

Distances moyennes au zénith de toutes les Étoiles observées par M. Maskelyne *au secteur, réduites au 1 Janvier 1774.*

Noms des Étoiles.	Distances moyennes au zénith, le 1 Janv. 1774. Au Midi de la montagne.	Nomb. d'obs.	Au Nord de la montagne.	Nomb. d'obs.	Différ. amplitude de l'arc.
18 α Cassiopée.	1° 21′ 59″,94 *A*	3	1° 22′ 51″,64 *A*	6	51″,70
24 η Cassiopée.	0 3 2,09 *A*	3	0 3 57,28 *A*	7	55,19
48 β gr. Ourse.	0 55 40,85 *B*	1	0 54 43,31 *B*	1	57,54:
64 γ gr. Ourse.	1 42 41,52 *A*	2	1 43 31,56 *A*	4	50,04::
77 ε gr. Ourse.	0 31 44,66 *B*	1	0 30 51,13 *B*	4	53,53
79 ζ gr. Ourse.	0 33 1,95 *A*	1	0 33 56,24 *A*	3	54,29
85 η gr. Ourse.	6 12 58,12 *A*	2	6 13 49,59 *A*	3	51,47
12 ι Dragon.	3 6 12,51 *B*	3	3 5 18,80 *B*	3	53,71
13 θ Dragon.	2 30 50,18 *B*	2	2 29 56,77 *B*	2	53,41
14 η Dragon.	5 22 13,78 *B*	4	5 21 19,24 *B*	3	54,54
23 β Dragon.	4 11 9,16 *A*	9	4 12 4,15 *A*	5	54,99
32 ξ Dragon.	0 15 7,59 *B*	6	0 14 15,93 *B*	2	51,66
33 γ Dragon.	5 8 21,08 *A*	3	5 9 17,03 *A*	2	55,95
39 Dragon.	2 0 51,50 *B*	6	1 59 54,55 *B*	4	56,95
45 *d* Dragon.	0 13 1,90 *B*	5	0 12 7,70 *B*	3	54,20
46 *c* Dragon.	1 20 39,61 *A*	5	1 21 35,13 *A*	4	55,52
47 ο Dragon.	2 27 23,50 *B*	7	2 26 27,40 *B*	4	56,10
48 Dragon.	0 51 35,73 *B*	2	. . . . . .	. .	. . .
49 Dragon.	1 19 13,19 *A*	3	1 20 8,94 *A*	4	55,75
53 Dragon.	0 10 51,69 *A*	5	0 11 45,79 *A*	3	54,10
54 Dragon.	0 39 35,54 *B*	2	0 38 41,03 *B*	2	54,51
1 κ Cygne.	3 42 10,31 *A*	2	3 43 6,11 *A*	1	55,80
10 ι Cygne.	5 24 22,99 *A*	6	5 25 18,29 *A*	6	55,30
13 θ Cygne.	6 57 25,67 *A*	3	6 58 19,83 *A*	4	54,16
23 Cygne.	0 16 33,62 *B*	7	0 15 38,31 *B*	6	55,31
33 Cygne.	0 46 42,62 *A*	8	0 47 37,83 *A*	6	55,21
3 η Céphée.	4 18 23,08 *B*	9	4 17 28,60 *B*	7	54,48
5 α Céphée.	4 58 24,04 *B*	10	4 57 29,19 *B*	6	54,85
80 π′ Cygne.	6 29 53,93 *A*	3	6 30 48,65 *A*	4	54,72
10 Céphée.	3 25 25,89 *B*	1	3 24 27,19 *B*	1	58,70::
12 Céphée.	2 59 56,60 *A*	1	. . . . . .	. .	. . .
13 μ Céphée.	1 6 52,98 *A*	5	1 7 48,04 *A*	5	55,06
14 Céphée.	0 15 14,27 *B*	3	0 14 21,00 *B*	1	53,27
15 ν Céphée.	2 3 48,55 *B*	1	. . . . . .	. .	. . .
21 ζ Céphée.	0 25 52,86 *B*	5	0 24 58,61 *B*	6	54,25
23 ε Céphée.	0 44 21,20 *A*	4	0 45 16,45 *A*	5	55,25
27 δ Céphée.	0 36 6,97 *B*	7	0 35 11,56 *B*	7	55,41
32 ι Céphée.	8 21 25,66 *B*	1	8 20 30,72 *B*	2	54,94
1 Cassiopée.	1 32 27,19 *B*	4	1 31 31,74 *B*	6	55,45
2 Cassiopée.	1 26 58,19 *B*	4	1 26 2,73 *B*	6	55,46
5 τ Cassiopée.	0 43 59,90 *B*	2	0 43 5,08 *B*	6	54,82
7 ρ Cassiopée.	0 25 26,96 *A*	2	0 26 0,94 *A*	7	53,98
11 β Cassiopée.	1 14 30,51 *B*	4	1 13 36,03 *B*	7	54,48
Milieu.					54″,651

La distance des parallèles, mesurée géodésiquement, a été trouvée de 4364,4 pieds anglais, ce qui répond à 682,524 toises, lesquelles réduites en arc, font 43″,019 : l'arc que l'on a trouvé par les observations célestes étant =54″,651, la différence =11″,632 est la somme des deux attractions de la montagne en sens opposé ; par conséquent l'action de la montagne sur le fil à plomb du secteur, est =5″,816, exactement comme l'avoit trouvé M. *Maskelyne* par 40 observations choisies.

En examinant les erreurs de collimation du secteur, on verra que, tout parfait qu'étoit cet instrument, les plus grandes différences dans ces erreurs alloient à trois secondes et demie, et la différence des extrêmes au milieu à deux secondes et un quart. Si l'on n'avoit observé qu'une seule étoile, comme on l'a fait à la mesure des trois degrés au Pérou, on auroit tout aussi bien pu avoir une amplitude de l'arc du méridien de 50″,04, qu'une de 58″,70, et par conséquent l'effet de l'attraction du mont Schehallien auroit pu être ou de 3″,5 ou de 7″,8 ; différence qui auroit complétement absorbé tout l'effet de l'attraction que nous avons trouvé au mont Mimet.

Il nous reste encore à parler de quelques erreurs ou fautes d'impression dans les observations de M. *Maskelyne*, que nous avons pu découvrir et corriger par nos calculs.

Page 536.	ξ Draconis.	4 *N.*	Aug. 1. *S.* 9,2	*lisez*	3 *N.*	Aug. 1. *S.* 9,2
ibidem même ligne.	ξ Draconis.	4 *N.*	15. 7,9	—	3 *N.*	15. *S.* 7,9
Page 537.	33 Cygni.	14 *S.*	31. 3,1	—	14 *S.*	31. 1,3
Page 538.	12 Cephei.	44 *N.*	Aug. 12. *N.* 21,9	—	54 *N.*	Aug. 12. *S.* 2. 21,9
ibidem.	7 ρ Cassiopeæ.	8 *S.*	Aug. 10. *S.* 2. 14,4	—	8 *S.*	Aug. 10 *N.* 2. 14,4
Page 541.	7 ρ Cassiopeæ.	8 *S.*	Sept. 7. *S.* 3. 18,7	—	8 *S.*	Sept. 7. *N.* 1. 18,7

Parmi les 43 étoiles que M. *Maskelyne* a observées, il y en a trois, n.° 12 de Céphée, n.° 48 du Dragon, et n.° 15 ν de Céphée, dont on ne peut faire usage, n'ayant été observées que dans une seule station.

FIN.

TABLE

DES MATIERES

Contenues dans ce Volume.

A.

A.

A.

B.

B.

C.

C.

C.

C.

D.

D.

E.

F.

F.

G.

G.

H.

K.

L.

L.

L.

M.

M.

M.

N.

O.

O.

P.

P.

R.

R.

S.

S.

S.

T.

T.

W.

W.

Fin de la Table des Matières.

Fautes à corriger.

Page 17. *Ligne* 1. 73 étoiles, *corrigez* 43 étoiles.

Page 395. Distance de Riou à Planier par nos triangles $5626^{t.}$ *corrigez* $6585^{t.}$

Ibidem. Différences ou erreurs $+ 1326^{t.}$ *corrigez* $+ 2285^{t.}$

Page 403. Triangle N.° III. Coté $791^{t.},114$, *corrigez* $791^{t.},138$

Page 429. *Ligne* 15. Sagitaire, *corrigez* Sagittaire.

De l'Imprimerie de Seguin aîné, a Avignon. 1814.

Prof. Sig. Giov: Luigi fù Guglielmo di Anni 70 morì il dì 14 Ottobre 1831

n. 24 Xbre 1761

in Firenze

1761
1831
———
70

Morì astronomo del Museo

Era stato fatto astronomo del Museo nel 1826

Pisa m. 16 Ottobre 1831
1761
70

Fu antiquario al Museo di Firenze
dal 1826 al 1831